ESC 206/8

T 9-1903

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Manual Técnico

MATERIAL BÉLICO

ARMAZENAMENTO, CONSERVAÇÃO, TRANSPORTE E DESTRUIÇÃO DE MUNIÇÕES, EXPLOSIVOS E ARTIFÍCIOS

(INCLUI AS MOD/M1, M2, M3 e ANEXOS)

1ª Edição

Preço:

1970

CARGA

Em.....

(Atualizado até 31 Dez 81

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Portaria N.º 107-EME, de 20 de outubro de 1970

O Chefe do Estado-Maior do Exército, usando da atribuição que lhe confere o parágrafo 3º do artigo 5º do Regulamento para Publicações do Exército (R-150), aprova e manda pôr em execução o Manual Técnico, T9-1903 — "ARMAZENAMENTO, CONSERVAÇÃO, TRANSPORTE E DESTRUIÇÃO DE MUNIÇÕES, EXPLOSIVOS E ARTIFÍCIOS".

GEN EX ANTÔNIO CARLOS DA SILVA MURICY
Chefe do Estado-Maior do Exército

NOTA

Solicita-se aos usuários da presente publicação que enviem, diretamente ao Estado-Maior do Exército, as sugestões que visem a sua maior eficiência e adequada atualização.

ÍNDICE DOS ASSUNTOS

		Prf	Pag
CAPÍTULO	1 — INTRODUÇÃO	1 e 2	1
CAPÍTULO	2 — MUNIÇÕES, EXPLOSIVOS E ARTIFÍCIOS	3 a 9	2 a 6
ARTIGO	I — Munições	3 e 4	2
ARTIGO	II — Explosivos	5 a 7	3
ARTIGO	III — Artifícios	8 e 9	6
CAPÍTULO	3 — DEPÓSITOS, PAIÓIS E ARMAZENAGENS DE MUNIÇÕES	10 a 18	7 a 24
ARTIGO	I — Conceituações	10 a 13	7 e 8
ARTIGO	II — Localização	14 e 15	9 a 21
ARTIGO	III — Construção	16 e 17	22 e 23
ARTIGO	IV — Reparos	18 e 19	24
CAPÍTULO	4 — MEDIDAS DE SEGURANÇA E CONSERVAÇÃO	20 a 50	25 a 57
ARTIGO	I — Generalidades	20	25
ARTIGO	II — Segurança e Conservação	21 a 31	26 a 43
ARTIGO	III — Empaiolamento	32 a 45	43 a 53
ARTIGO	IV — Transporte	46 a 50	53 a 57
CAPÍTULO	5 — TRANSFORMAÇÃO DE MUNIÇÕES	51 a 55	58
ARTIGO	I — Prescrições Gerais	51	58
ARTIGO	II — Modalidades de Trabalhos	52 a 55	58
CAPÍTULO	6 — DISTRIBUIÇÃO DE EXPLOSIVOS, MUNIÇÕES E ELEMENTOS COMPONENTES	56 a 88	59 a 79
ARTIGO	I — Prescrições Gerais	56 a 61	59 a 61
ARTIGO	II — Medidas de Segurança	62 a 65	61 a 64
ARTIGO	III — Destruição de Explosivos a Granel	66 a 70	63 a 65
ARTIGO	IV — Destruição de Munições e Elementos Componentes	71 a 85	65 a 77
ARTIGO	V — Campos de Instrução	86 a 88	77 a 79
ANEXO A	— Lista Alfabética de Munições com Classes, para Distâncias de Segurança e Grupos de Empaiolamento		83 a 88
ANEXO B	— Escrituração		89 a 93
ANEXO C	— Estocagem no Teatro de Operações		94 a 102
ANEXO D	— Tabelas de Cálculo de Peso e Volume Para Transporte de Munição		103 a 115

CAPITULO 1

INTRODUÇÃO

1. FINALIDADE

Êste manual tem por finalidade fixar normas a serem observadas no armazenamento, manuseio, conservação e destruição de munições, explosivos e artifícios, dentro das melhores condições de segurança. Visa, outrossim, fornecer aos oficiais e graduados uma base de conhecimentos indispensáveis à instrução do pessoal que tem encargos relacionados com êsses materiais.

2. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DE SEGURANÇA

a. É princípio geral de segurança no trato com munições, explosivos e artifícios a utilização oportuna e judiciosa de todos os recursos, métodos e processos indicados neste manual.

b. Qualquer operação que envolva o manuseio de munições, explosivos e artifícios requer o emprêgo, durante o menor tempo possível, do pessoal estritamente necessário. As quantidades de material perigoso a ser manuseado devem ser reduzidas ao mínimo, conciliando-se sempre a segurança do pessoal com a eficiência das atividades.

c. A segurança do material repousa, sobretudo, na rigorosa observância das normas e regras estabelecidas para o seu armazenamento, conservação, transporte e destruição.

d. A segurança das instalações depende dos cuidados dispensados aos materiais estocados ou manipulados e das medidas que visem a reduzir a ação de fatôres intrínsecos e extrínsecos, a saber:

(1) **Fatôres intrínsecos** — Os explosivos, especialmente as pólvoras químicas, estão sujeitos a um processo de decomposição que se inicia logo após a sua fabricação. Esta degradação química tem caráter autocatalítico, chegando até a determinar a sua inservibilidade e provocar a sua combustão espontânea;

(2) **Fatôres extrínsecos** — Os explosivos são sensíveis à ação de agentes exteriores, tais como o calor, a umidade, os fenômenos sísmicos, as faíscas, o fogo, o choque e os atritos, bem como a imperícia e a negligência no manuseio do material.

e. A segurança dos depósitos repousa em três princípios básicos:

(1) Contrôle da estabilidade do material estocado, efetuado por meio da execução periódica de provas e exames;

(2) Dispersão dos paióis e armazéns, respeitadas as distâncias de segurança e a compatibilidade dos agentes explosivos para o armazenamento em comum;

(3) Limitação da explosão, assegurada pela técnica de construção dos depósitos de munição.

CAPÍTULO 2

MUNIÇÕES, EXPLOSIVOS E ARTIFÍCIOS

ARTIGO I

MUNIÇÕES

3. CONCEITUAÇÃO

Munições são corpos carregados com explosivos ou agentes químicos destinados a produzir danos. Como munições também se entendem os tiros de exercícios e salva.

a. **Munição Química** — É todo e qualquer engenho de guerra que contém agentes químicos capazes de produzir efeito tóxico, fumígeno ou incendiário.

4. CLASSIFICAÇÃO

a. **Quanto às Características**

(1) **Munições para armamento leve** — É utilizada em revólveres, pistolas, fuzis, carabinas, mosquetões, metralhadoras e fuzis metralhadores.

(2) **Munição para armamento pesado** — Compreende rojões, granadas de morteiros e todos os tipos de granadas utilizadas em canhões e obuseiros.

(3) **Munição de arremêsso** — Granadas de mão e de bocal.

(4) **Minas terrestres** — Anticarro e antipessoal.

b. **Quanto à Organização de seus Elementos**

(1) **Encartuchada** — Quando utiliza estôjo para reunir o projetil aos elementos de projeção (carga de projeção, estopilha ou espoleta). A munição encartuchada pode ser:

(a) **Engastada** — É a que utiliza o estôjo prêso, rigidamente, ao projetil;

(b) **Desengastada** — É a que utiliza o estôjo separado do projetil, permitindo variar as cargas de projeção.

(2) **Desencartuchada** — É a que não utiliza estôjo. Os elementos (projetil, carga de projeção e estopilha) são carregados separadamente na arma.

c. **Das Munições Químicas**

(1) **Munição tóxica** — É tôda munição química que por sua ação tóxica é empregada como antipessoal.

(2) **Munição fumígena** — É tôda munição química destinada a produzir fumaça ou neblina.

(3) **Munição incendiária** — É tôda munição química que contém agentes destinados a provocar incêndios.

ARTIGO II

EXPLOSIVOS

5. CONCEITUAÇÃO

Explosivos são substâncias capazes de, com rapidez muito grande, se transformarem em gases, produzindo calor intenso e pressões elevadas.

6. CLASSIFICAÇÃO

A rapidez de produção de energia caracteriza as substâncias explosivas e permite classificá-las quanto ao emprêgo em:

a. **Explosivos Iniciadores;**

b. **Explosivos Reforçadores;**

c. **Explosivos de Rutura;**

d. **Pólvoras.**

7. EXPLOSIVOS MILITARES

Neste parágrafo são apresentadas algumas informações sôbre os explosivos militares mais comuns.

a. **Explosivos Iniciadores** — Aquêles que são empregados, em mistos, para iniciação ou excitação das cargas explosivas. São muito sensíveis ao atrito, calor e choque. Quando sob os efeitos do fogo, explodem sem incendiar-se. Os principais são:

(1) **Azida de chumbo** — Pó cristalino de côr, variando de branco a camurça, sensível ao choque. Explode a 340°C. Destruida pelo acetato de amônio ou nitrato de cério. Forma um explosivo supersensível em contato com o cobre. Úmida ataca o cobre e zinco, daí ser carregada em alumínio. Empregada em detonadores, espoletas, mistos iniciadores e rebites explosivos;

(2) **Estifinato de chumbo ou trinitrorresorcinato de chumbo** — Cristais amarelo-alaranjados. Explode a 282°C. Sensível ao choque e à descarga de eletricidade estática. Empregado em mistos detonantes, espoletas comerciais e detonadores. Destruível pelo hidróxido de sódio a 20%;

(3) **Fulminato de mercúrio** — Apresenta-se sob a forma de pó branco-amarelado ou cinza-claro. Explode a 210°C. Muito sensível à chama, choque e atrito, quando sêco. Deteriora-se quando conservado em climas quentes. Úmido, torna-se inerte, mas ataca o alumínio, cobre, latão, magnésio, zinco e bronze, exceto o níquel. Prensado acima de 30.000 psi torna-se inerte ao choque e só queima com chama. Usado em mistos iniciadores, espoletas e detonadores. Destruível pelos álcalis;

(4) **Tetraceno** — Cristais incolores ou amarelo-pálidos. Explode a 154°C. Usado com azida de chumbo, em iniciadores. Destruível por água fervente.

b. **Explosivos Reforçadores** — Servem como intermediários entre o iniciador e a carga explosiva pròpriamente dita. Podem ser iniciados pelo calor,

atrito ou choque. Podem detonar quando queimados em grande quantidade. Incluem-se nesse tipo de explosivos:

(1) **Ciclonita (RDX)** — Apresenta-se como um sólido de côr branca, que funde a 204°C e explode a 260°C. É comumente empregada em mistura com outros explosivos, óleos ou graxas. Com trotil é usada no carregamento de bombas, como carga de ruptura. É raramente usada só. Destruível pela soda cáustica à fervura;

(2) **Nitropenta (PETN)** — Pó branco, podendo tomar uma ligeira côr acinzentada, devido a impurezas. Explode a 225°C. Sensível ao choque. Sêca, não ataca o cobre, latão, alumínio, níquel e zinco. Empregada na composição de detonadores e em reforçadores, bem como em mistura com trotil no carregamento de granadas e projetis. Destruível por fervura com solução aquosa de sulfato ferroso;

(3) **Tetril** — Apresenta-se como um pó de côr clara, tornando-se amarelo pela ação da luz. Sensível ao choque. Explode a 257°C. Não ataca os metais quando sêco, mas úmido ataca o aço e zinco, porém não o cobre, níquel e alumínio. Empregado em reforçadores, espoletas e detonadores. Misturado como trotil é usado em cargas de ruptura. Destruível por fervura com 12 vêzes seu pêso de sulfito de sódio a 25%.

c. **Explosivos de Ruptura** — Constituem os alto-explosivos pròpriamente ditos. São quase todos tóxicos. Os principais são:

(1) **Ácido pícrico** — Sólido, solúvel na água. Úmido, ataca o ferro, níquel, zinco, cobre e chumbo, dando picratos perigosamente sensíveis ao choque. Produz mancha amarela persistente sôbre a pele. Suas poeiras não devem ser inaladas. Carregado por fusão. Explode a 322°C. Funde a 123°C. Destruível por solução em 25 vêzes seu pêso de hidróxido de sódio-sulfêto de sódio-água (1-21-200);

(2) **Amatol** — É uma mistura higroscópica de trotil e nitrato de amônio em várias percentagens. É empregado como carga de bombas de alto-explosivo, sendo carregado por fusão. Explode a 265°C;

(3) **Composição à base de RDX** — São as composições A, A-2, A-3, B, B-2, C, C-2 e C-4, sendo constituídas de ciclonite (RDX) com outros ingredientes explosivos, como TNT, tetril etc. Usadas em reforçadores, granadas perfurantes, bombas, blocos de demolição e espoletas elétricas. Destruível como o ciclotol;

(4) **Pentolite** — É uma mistura de 50% de nitropenta a 50% de trotil, de côr variando de branco à camurça. É empregada em cargas de ruptura de pequenos calibres, rojões e cargas demolidoras. As munições carregadas com pentolite devem ser manuseadas com cuidado. Funde a cêrca de 78°C. Explode a 222°C;

(5) **Picrato de amônio (Explosivo D)** — Apresenta-se sob a forma de grânulos amarelo-avermelhados. Absorve umidade reagindo lentamente com os metais, particularmente com o cobre e chumbo, dando picratos sensíveis e perigosos. É empregado como reforçador do ácido pícrico e do trotil em granadas perfurantes. É destruído dissolvendo-se com 30 vêzes seu pêso de solução de sulfêto de sódio. Funde a 265°C e explode a 318°C;

(6) **Picratol** — É uma mistura de TNT e picrato de amônio. Possui as mesmas características gerais do trotil. Funde a cêrca de 85°C e explode a 285°C;

(7) **Tetritol** — É uma mistura de tetril e trotil, podendo ter até 70% de tetril. É intermediário entre o trotil e tetril quanto à sensibilidade ao choque. Usado em reforçadores de carga de ruptura e demolição. Pode exsudar no armazenamento. Funde a 68°C e explode a 320°C;

(8) **Torpex** — É uma mistura de 41% de RDX, 41% de trotil e 18% de alumínio em pó, misturados com cêra de abelha ou similar. A umidade aumenta sua sensibilidade ao choque. Sob a água seu poder de destruição é 50% maior que o trotil, e no ar, 30%. Usado como carga de ruptura em minas, torpedos e cargas de profundidades. Explode a 260°C;

(9) **Tritonal** — É uma mistura de trotil (80%) com alumínio (20%). Exsuda a temperaturas elevadas. Usado em bombas. Explode a 470°C;

(10) **Trotil** — Apresenta-se com a côr amarelada. Funde a cêrca de 81°C e explode a 475°C. Arde sem detonar, quando em pequenas quantidades; mas em grandes quantidades o calor gerado pela inflamação pode alcançar a temperatura de detonação. Absorvido pela pele ou por inalação, pode causar sérios males. Com os álcalis, forma compostos instáveis e perigosos. Não é alterado pela umidade. Destruível com 30 vêzes seu pêso de sulfêto de sódio juntado lentamente. Pode detonar quando comprimido entre superfícies metálicas, tais como rôscas de parafusos etc. Empregado largamente em cargas de ruptura tanto só, como em misturas com outros explosivos. É usado, também, em mistos iniciadores, cordéis detonantes, reforçadores, detonadores, dinamites, explosivos de segurança e ainda como componente de pólvoras sem fumaça;

(11) **Haleita** — Cristais incolores que fundem a 177°C e explodem a 190°C. Usada em cargas de ruptura e na fabricação do ednatol, com trotil;

(12) **Ednatol** — Composto por cêrca de 55% de haleita e 45% de trotil. Sólido amarelado que funde a cêrca de 85°C. Carregado em granadas, bombas e elementos de munições especiais. Explode a 190°C.

d. **Pólvoras** — São utilizadas para propulsão ou projeção, e classificam-se em: pólvoras químicas e mecânicas. Sua estabilidade é afetada pela umidade e pela temperatura elevada.

(1) **Pólvoras químicas** — Queimam ràpidamente e, sob condições especiais de iniciação, podem detonar com procedimento igual ao de qualquer outro explosivo. As poeiras das pólvoras químicas são sensíveis ao atrito, chama e centelha. Usadas na propulsão dos projetis. As pólvoras químicas recebem denominações conforme o número de suas bases ativas: base simples (BS), base dupla (BD), existindo pólvoras de base tripla (NG, NC, nitroguanidina).

(2) **Pólvora mecânica (pólvoras negra, marrom e de mina)** — Contém nitrato de potássio ou de sódio, enxôfre e carvão, em mistura íntima. Muito sensível ao atrito, chama, calor e choque, propriedade que a torna um dos mais perigosos explosivos para manuseio. É higroscópica. Usada em granadas de exercícios, petardos, cordéis, espoletas, tiros de salvas e minas terrestres.

ARTIGO III

ARTIFÍCIOS

8. CONCEITUAÇÃO

Artifícios são engenhos destinados a produzir efeitos visuais ou auditivos, ou provocar inflamação ou detonação de explosivos.

9. CLASSIFICAÇÃO

a. **Iniciadores** — Destinados à inflamação ou detonação (mechas, cordéis detonantes, estopins, acionadores e acendedores).

b. **Pirotécnicos** — São os que produzem efeitos luminosos, fumígenos, incendiários etc.

Observação: Embora os têrmos **munição, explosivo** e **artifício** tenham significados distintos, para facilidade de expressão será usada, indistintamente, neste manual, a expressão **munição** com o seu significado próprio ou para englobar os três tipos de material definidos neste capítulo.

CAPITULO 3

DEPÓSITOS, PAIÓIS E ARMAZÉNS DE MUNIÇÕES

ARTIGO I

CONCEITUAÇÕES

10. DEPÓSITO DE MUNIÇÕES

Designação dada ao conjunto de instalações dotado de meios destinados a receber munições, mantê-las estocadas em condições satisfatórias de conservação e segurança e distribuí-las segundo as necessidades dos órgãos ligados à sua cadeia de suprimento. As instalações necessárias ao funcionamento de um depósito de munições, de acôrdo com sua finalidade e importância, poderão variar desde um simples paiol ou armazém até uma organização completa, compreendendo:

(1) Área de paióis e armazéns;

(2) Área de desmancho e destruição;

(3) Área de aquartelamento;

(4) Área residencial.

Para atender à segurança e à eficiência do suprimento de munições no território nacional, os depósitos serão escalonados em:

a. **Depósito de Unidade** — Destinado a estocar as dotações orgânicas e de instrução de uma unidade, estabelecimento ou repartição militar. Sua Administração é da responsabilidade da organização militar a que atende;

b. **Depósito de Guarnição** — Destinado a atender às necessidades das organizações militares de uma guarnição. Sua administração é encargo do comandante da guarnição;

c. **Depósito Regional** — Destinado a atender às necessidades das organizações militares sediadas no território da região, cabendo ao comandante desta a responsabilidade de sua administração;

d. **Depósito Central** — Destinado a suprir as necessidades em todo o território nacional. Sua administração é da responsabilidade da Diretoria de Armamento e Munição.

11. PAIOL DE MUNIÇÕES

Construção especial destinada a estocagem prolongada de munições em ótimas condições de conservação e segurança. Serão construídos de acôrdo com as normas fixadas no artigo III dêste capítulo.

Os paióis de munições podem ser:

a. **Cobertos de Terra** — Têm estrutura, paredes e teto de concreto armado ou de outro material que ofereça as mesmas condições de resistência e são cobertos por uma camada de terra com espessura mínima de 60 cm que, não só serve como proteção contra fragmentos oriundos de explosões externas, mas também é capaz de conservar a temperatura interior mais uniforme. Poderão ter ou não trincheiras frente à sua entrada (ver Prf 16, letra **o**);

b. **Não Cobertos de Terra** — A uniformidade da temperatura interna é conseguida através de paredes e cobertura projetadas especialmente para êsse fim. Poderão ter ou não trincheiras à sua volta (ver Prf 16, letra **o**); nos paióis não cobertos de terra do tipo chamado CONVENCIONAL, as paredes são duplas, de alvenaria, e os espaços entre elas e entre o telhado e o fôrro são ventilados;

c. **Tanques de Pólvora** — Construções que se assemelham a tanques de água e que se destinam à guarda, por tempo indeterminado, da pólvora envelhecida ou em condições precárias de conservação, destinada a posterior recuperação da matéria-prima.

12. ARMAZÉM DE MUNIÇÕES

Construção comum que se destina à guarda de munição quando a previsão de estocagem não excede a um ano. Dadas as características não especializadas de sua construção, não oferece proteção muito eficiente contra as variações de temperatura e umidade e, por isso, deve-se ter atenção redobrada na inspeção dos materiais nêle estocados.

13. ARMAZÉM PARA NITRATOS DE AMÔNIO, SÓDIO E POTÁSSIO, PARA FABRICAÇÃO DE DINAMITES, ÁCIDOS E ADUBOS

a. Os prédios de armazenamentos não devem ter mais de um andar, nem possuir subsolos, devendo ser equipados com pára-raios nos locais onde ocorram tempestades elétricas, e ter ventilação adequada.

b. O nitrato de amônio, tipo fertilizante, pode ser armazenado sôbre pisos limpos de concreto ou sôbre estrados de madeira, desde que não estejam impregnados por matéria orgânica. Não devem existir drenos, sifões ou poços abertos, pelos quais o nitrato fundido possa penetrar.

c. As paredes devem ser de alvenaria ou concreto e os telhados de construção leve, porém estruturas de madeira são permitidas.

d. O prédio e estruturas devem ser isentos de infiltração de água através do teto, paredes ou assoalhos, e mantido em perfeitas condições de limpeza.

e. Devem existir hidrantes exteriores ao armazém, convenientemente localizados, providos de mangueiras suficientes para atingir tôdas as áreas do depósito.

ARTIGO II

LOCALIZAÇÃO

14. ESCOLHA DO LOCAL

A área destinada à construção de depósitos de munições deverá satisfazer aos seguintes princípios:

a. **Terreno** — Ser localizada em terreno firme, sêco, a salvo de inundações e não sujeito a mudanças freqüentes de temperatura ou ventos fortes. O terreno não deverá ser constituído de extrato de rocha contínua por causa da possível transmissão, a grandes distâncias, da onda de choque resultante de uma eventual explosão;

b. **Segurança** — Ficar afastada de centros povoados, rodovias, ferrovias, obras de arte importantes, habitações isoladas, oleodutos, linhas-tronco de distribuição de energia elétrica, de água e de gás;

c. **Acesso** — Ser de fácil acesso, através de vias de transporte que, em princípio, serão de uso privativo;

d. **Vegetação** — Não ser coberta por vegetações que permitam rápida combustão;

e. **Distâncias** — Na distribuição dos paióis dentro da área, serão obedecidas as distâncias mínimas, previstas nas tabelas de quantidades e distâncias dêste manual, a fim de assegurar, em casos de acidentes, menores danos materiais e pessoais;

f. **Segurança Periférica** — A distância entre o limite da área e cada um dos paióis será sempre calculada com base nas tabelas de quantidades e distâncias dêste manual. Dêsse modo, ficará constituída, entre o limite da área do depósito e a linha de paióis mais próximos, a chamada "faixa de segurança periférica", na qual não poderá existir qualquer edificação.

15. TABELAS DE QUANTIDADES E DISTÂNCIAS

a. As munições, segundo o risco que oferecem, são distribuídas em 12 (doze) classes.

b. A cada classe corresponde uma tabela de distância de segurança.

c. Quando munições de classes diferentes tiverem de ser estocadas em conjunto, prevalecerá a maior distância de segurança.

d. A distribuição em classes visa, apenas, ao cálculo das distâncias mínimas permitidas entre os paióis ou entre êstes e edificações, rodovias e ferrovias.

e. As distâncias e quantidades previstas nas tabelas, asseguram a proteção pessoal e material nas vizinhanças dos paióis e limitam os danos causados por um possível acidente.

f. A distribuição em classes não significa que os elementos de uma mesma classe possam ser estocados em conjunto. Os empaiolamentos obedecerão, rigorosamente, ao que preceitua o Art III do Cap 4.

g. As quantidades, em quilo, do material a ser empaiolado são computadas da maneira seguinte:

(1) Para pólvoras químicas e explosivos encunhetados: pêso líquido;

(2) Para artifícios pirotécnicos: pêso bruto das respectivas caixas;

(3) Para munições engastadas e desengastadas: pêso líquido das cargas de ruptura. As cargas de projeção, neste caso, não são computadas, por serem menos perigosas do que as de ruptura, relativamente aos estilhaços.

h. As distâncias previstas nas tabelas não só decorrem da quantidade total de material empaiolado, como também do alcance dos estilhaços.

i. Os estilhaços lançados a distâncias superiores às fixadas nas tabelas não foram considerados por serem raros, especialmente quando a quantidade do material abrangida pela explosão é limitada pela conveniente disposição em pequenas pilhas espaçadas, de forma a restringir a explosão.

j. Para paióis cobertos de terra, as distâncias previstas nas tabelas podem ser reduzidas à metade, exceto quando se tratar de materiais das classes VI e VII. Quando os paióis forem entrincheirados, as distâncias poderão ser reduzidas apenas para os materiais das classes VIII, IX e X.

l. Para efeito da aplicação das tabelas abaixo apresentadas, entenda-se "distância entre duas obras" (edifícios, ferrovias, rodovias, paióis etc) como aquela que existe entre seus pontos vizinhos mais próximos.

m. As classes em que são distribuídas as munições, explosivos e artifícios com as respectivas tabelas de quantidades e distâncias são:

(1) **Classe I** — O principal risco oferecido pelos artigos desta classe é o fogo, e não há necessidade de tabela de quantidade-distância para sua estocagem. Estão incluídos nesta classe:

(a) Acendedores de fricção;

(b) Artifícios iniciadores de inflamação;

(c) Cartuchos acionadores de qualquer tipo de engenho;

(d) Cartuchos carga "O";

(e) Cartuchos de festim;

(f) Cloratos;

(g) Cortadores de pára-quedas;

(h) Estopim comum;

(i) Magnésio em pó;

(j) Munição de calibre até 20mm, com exceção da contendo alto-explosivo, alto-explosivo-incendiário e incendiário de 20mm;

(l) Nitratos (inorgânicos);

(m) Percloratos;

(n) Peróxidos (com exceção do peróxido de hidrogênio altamente concentrado);

(o) Alumínio em pó;

(p) Termite;

(q) Zircônio (partículas de tamanho correspondente à peneira de malha 20 — padrão americano — ou maior).

(2) **Classe II** — Os artigos incluídos nesta classe podem tornar-se perigosos sob condições extremas de umidade, alta temperatura ou envelhecimento. Queimam com calor intenso, porém, geralmente, não lançam estilhaços perigosos nem geram pressões capazes de causar sérios danos aos paióis adjacentes. São incluídos neste classe:

(a) Cargas demarcadoras (cartuchos para bombas miniaturas, de treinamento);

(b) Materiais empregados em pirotecnia (com exclusão dos das classes IX e X) quando não acondicionados em recipientes próprios. Incluem-se entre êles:

— Metais em pó;

— Percloratos;

— Peróxidos;

— Componentes dos iluminativos já consolidados pela prensagem final (para êsse material a distância de segurança pode ser reduzida à metade);

— Termites e outras composições incendiárias semelhantes;

(c) Munição incendiária, incluindo projetis, bombas e granadas, com exceção das que contêm alto-explosivo-incendiário;

(d) Munição química das classes C (fósforo branco) e D (incendiária ou fàcilmente inflamável), quando não contém componentes explosivos;

(e) Artifícios pirotécnicos (com exceção dos artigos das classes IV e IX), tais como:

— Foguetes de sinalização;

— Iluminativos;

— Tubos fumígenos.

Observação: Êsses artifícios quando embalados e prontos para embarque podem ter as distâncias de segurança reduzidas à metade.

(f) Projetis iluminativos quando não carregados com explosivos;

(g) Propelentes sólidos de base simples, multiperfurados, tendo espessura maior que 0,48mm (0,019 pol);

(h) Rojões carregados com fósforo branco (WP) quando não contiverem elementos explosivos.

Pêso do material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
MATERIAIS EM EMBALAGENS APROPRIADAS				
45 a 450	25	25	25	15
450 a 2250	35	35	35	25
2250 a 4500	45	45	45	30
4500 a 9000	60	60	60	40
9000 a 18100	70	70	70	50
18100 a 31750	80	80	80	55
31750 a 45350	90	90	90	60
45350 a 90700	115	115	115	75
90700 a 136000	135	135	135	90
136000 a 181400	160	160	160	105
181400 a 226800 +	180	180	180	120
PROPELENTES SÓLIDOS A GRANEL				
45 a 450	30	30	30	15
450 a 2250	45	45	45	25
2250 a 4500	60	60	60	30
4500 a 9000	75	75	75	40
9000 a 13600	85	85	85	45
13600 a 22650	100	100	100	50
22650 a 36300	110	110	110	60
36300 a 45350	120	120	120	60
45350 a 90700	150	150	150	75
90700 a 136000 +	180	180	180	90

Observação: (+) Quantidade máxima permitida num mesmo local.

(3) **Classe II-A** — Os materiais desta classe são semelhantes aos da classe II, porém apresentam perigo de explosão, enquanto aquêles apresentam perigo de incêndio, sob condições normais. Pertencem a esta classe:

(a) Propelente de base dupla com máximo de 20% de nitroglicerina, e com distância mínima entre os furos de 0,19mm (0,0075 pol);

(b) Propelente multiperfurado, tendo uma distância entre os furos até 0,48mm (0,19 pol);

(c) Propelente de base simples, com uma única perfuração e de espessura não superior a 0,89mm (0,035 pol);

(d) Propelente de base simples para armas portáteis e outros propelentes de baixa pressão;

(e) Propelente com nitroguanidina.

Observação: Êsses propelentes são considerados desta classe quando acondicionados em caixas de madeira forradas; quando acondicionados em caixas metálicas, são incluídos na classe IX.

Pêso do Material em kg	Distância em metros (+)			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
20 a 115	15	15	15	10
115 a 225	25	25	25	15
225 a 1.135	35	35	35	35
1.135 a 2.270	45	45	45	30
2.270 a 4.540	60	60	60	40
4.540 a 9.080	70	70	70	50
9.080 a 15.890	80	80	80	55
15.890 a 22.700	90	90	90	60
22.700 a 45.400	115	115	115	75
45.400 a 68.100	135	135	135	90
68.100 a 90.800	160	160	160	105

Pêso do Material em kg	Distância em metros (+)			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
90.800 a 113.500 ++	180	180	180	120
113.500 a 136.200	200	200	200	135
136.200 a 158.900	225	225	225	150
158.900 a 181.600	250	250	250	165
181.600 a 204.300	270	270	270	180
204.300 a 227.000 +++	290	290	290	195

Observação: (+) Esta tabela se refere a material estocado em paióis não entrincheirados. (++) Quantidade máxima permitida em um paiol do tipo "**não coberto de terra**". (+++) Quantidade máxima permitida em um paiol do tipo "**coberto de terra**".

(4) **Classe III** — O material desta classe, quando iniciado acidentalmente, explode progressivamente, um ou dois cunhetes de cada vez. As pressões geradas não são suficientes, normalmente, para causar danos aos armazéns ou paióis vizinhos. Os estilhaços, pequenos e leves, caem geralmente num raio de 100m. São incluídos nesta classe:

(a) Cartuchos de partida para motores de carro de combate e aviões, quando estocados separadamente;

(b) Espoletas, de aproximação (VT), quando em embalagens apropriadas;

(c) Espoletas sem reforçadores;

(d) Espoletas de ogiva de percussão de tempo e de duplo efeito, com detonadores quando acondicionadas em embalagens apropriadas (quando não acondicionadas devidamente pertencem à classe VI);

(e) Granadas de exercício com cargas demarcadoras;

(f) Iniciadores para rojões;

(g) Iniciadores elétricos para "JATO" exceto os da classe IX;

(h) Minas de exercício com cargas demarcadoras;

(i) Estopilhas.

Pêso do Material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
Até 18.160 (+)	120	120	120	90

Observação: (+) Quantidade máxima permitida num mesmo local.

(5) **Classe IV** — O material desta classe, acidentalmente iniciado, explodirá progressivamente, sòmente alguns cunhetes de cada vez. Estão relacionados nesta classe:

(a) Munição de salva;

(b) Munição incendiária de calibre até 20mm e munição com alto-explosivo e alto-explosivo-incendiário de calibre até 20mm, inclusive;

(c) Munição engastada ou desengastada, projetis inertes e projetis carregados com Amonal, Amatol, Composição B, Explosivo D, TNT ou Baratol;

(d) Bombas químicas com cargas de ruptura;

(e) Munição química das classes A, B, C e D, engastada ou desengastada, ou elementos isolados de carga química com carga de ruptura;

(f) Minas antipessoal sem espoletas;

(g) Rojões químicos completos;

(h) Rojões de exercício, inerte;

(i) Granadas iluminativas, completas;

(j) Granadas para morteiro de calibre até 81mm.

(6) **Classe V** — Os materiais desta classe, se acidentalmente iniciados, explodem, em geral, sòmente uma granada de cada vez e, na maioria dos casos, com pouca regularidade. Incluem-se nesta classe:

(a) Mísseis;

(b) Granadas de munição não dotadas de estôjo, carregadas com explosivo D;

(c) Todo e qualquer tipo de granada carregada com explosivo D, que não esteja montada ou embalada com estôjo.

Pêso do Material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis ou armazéns
295 000 (+)	360	360	360	90

Observação: (+) Quantidade máxima permitida num mesmo local.

(7) **Classe VI** — Os materiais desta classe explodem, em geral, por pilhas de cunhetes. Os estilhaços são leves e normalmente com um raio de 200mm. São componentes desta classe:

(a) Detonadores;

(b) Espoletas de ação química com ampolas capazes de iniciar explosão direta ou indiretamente;

(c) Espoletas de aproximação (VT) não acondicionadas em embalagens apropriadas (quando devidamente acondicionadas pertencem à classe III);

(d) Espoletas com detonadores;

(e) Minas antipessoal, com espoletas.

Pêso do Material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
Até 45.200 (+)	450	135	270	90

Observação: (+) Quantidade máxima permitida num mesmo local.

(8) **Classe VII** — Os materiais desta classe podem detonar com graves conseqüências em caso de incêndio. A detonação de qualquer elemento de uma pilha de munição poderá ocasionar a explosão de tôda a pilha. Os danos poderão ser de grande monta e os estilhaços podem cair num raio de 600m. Mantendo-se amplas distâncias entre as pilhas, a explosão poderá se limitar a uma só pilha, embora se possa esperar propagação da explosão nas demais. Incluem-se nesta classe as granadas desengastadas, espoletadas ou não, carregadas com Amonal, Amatol ou TNT, exceto as granadas com alto-explosivo de calibre 280mm.

Pêso do Material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
Até 225.000 (+)	540	540	540	90

Observação: (+) Quantidade máxima permitida num mesmo local.

(9) **Classe VIII** — Todo o material desta classe, estocado em um paiol, poderá explodir simultâneamente. Os principais danos causados são devidos à ação de sôpro ou à onda de choque. Os estilhaços são leves e de pequeno alcance. São componentes desta classe:

(a) Acionadores;

(b) Cápsulas detonadoras;

(c) Elementos de percussão;

(d) Espoletas elétricas.

Pêso do Material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
200 a 450	220	130	65	55
450 a 650	260	160	80	60
650 a 900	295	180	90	90
900 a 2.250	360	220	110	90
2.250 a 4.500	450	270	135	90
4.500 a 6.750	485	290	150	90
6.750 a 9.000	525	315	155	90

Observação: Esta tabela se refere a materiais acondicionados em embalagens apropriadas.

— As distâncias consideradas se referem aos materiais estocados em paióis não entrincheirados.

— Para quantidades inferiores a 200 quilos deverá ser aplicada a tabela correspondente à classe IX.

(10) **Classe IX** — Em caso de incêndio os alto-explosivos e os propelentes sólidos desta classe podem queimar ou explodir, dependendo da natureza do material, quantidade e grau de confinamento. Compõem esta classe:

(a) Ácido pícrico;
(b) Azida de chumbo;
(c) Cargas suplementares AE;
(d) Composições A, A-2 e A-3;
(e) Composição B;
(f) Composição C, C-2 e C-3;
(g) Ciclotol;
(h) Dinamite;
(i) Explosivos D;
(j) Explosivos de ruptura;
(l) Estifinato de chumbo;
(m) Fulminato de mercúrio;

(n) Materiais empregados em pirotécnicos: além da pólvora negra, magnésio e zircônio em pó; incluem-se nesta classe os materiais iluminativos e os mistos iniciadores: pólvora de **flashlight** e mecha instantânea.

(o) Minol;

(p) Nitroamido;

(q) Nitroglicerina;

(r) Nitroguanidina;

(s) Pentolite;

(t) PETN;

(u) Pólvora negra;

(v) Propelentes sólidos:

— De base dupla, com espessura menor que 0,19 mm (0,0075 pol);
— De base dupla, contendo mais do que 20% de nitroglicerina;
— Propelentes para "JATOS" e para foguetes;

(x) Redutores de clarão (pólvora negra com sulfato de potássio);

(z) RDX;

(aa) Trotil;

(ab) Tetril;

(ac) Zircônio em pó (partículas de tamanho inferior à malha 20 da peneira — padrão americano).

Pêso do Material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
0 a 20	45	15	30	20
20 a 45	72	21	42	24
45 a 90	108	33	66	30
90 a 135	156	45	93	36
135 a 170	192	57	114	39
170 a 225	216	66	129	42
225 a 270	240	72	144	45
270 a 315	258	78	156	48

Pêso do Material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
315 a 360	276	84	165	49
360 a 410	294	90	177	51
410 a 455	306	93	183	57
455 a 680	318	96	192	63
680 a 910	360	108	216	69
910 a 1.350	390	117	234	78
1.350 a 1.720	426	126	255	84
1.720 a 2.270	450	135	270	90
2.270 a 2.720	468	141	282	90
2.720 a 3.180	483	147	291	90
3.180 a 3.630	498	150	300	90
3.630 a 4.090	510	153	306	90
4.090 a 4.540 (2)	522	156	312	90
4.540 a 6.810	534	159	321	90
6.810 a 9.080	585	174	351	90
9.080 a 11.350	633	189	381	90
11.350 a 13.620	678	204	408	90
13.620 a 15.890	723	216	435	90

Pêso do Material em kg	Distância em metros			
	Edifícios Habitados	Rodovias	Ferrovias	Entre Paióis
15.890 a 18.160(3)	765	228	459	90
18.160 a 20.430	804	240	483	90
20.430 a 22.700(4)	840	252	504	90
22.700 a 24.970	876	264	525	120
24.970 a 27.240	906	273	546	120
27.240 a 29.510	939	282	564	120
29.510 a 31.780	966	291	582	120
31.780 a 34.050	993	300	397	120
34.050 a 36.320	1.017	306	612	120
36.320 a 38.590	1.038	312	624	120
38.590 a 40.860	1.056	318	636	120
40.860 a 43.130	1.074	324	645	120
43.130 a 45.400	1.089	327	654	120
45.400 a 56.750	1.101	330	660	240
56.750 a 68.100	1.140	342	684	240
68.100 a 79.450	1.179	354	708	240
79.450 a 90.800 (5)	1.218	366	732	240
90.800 a 102.150	1.257	378	756	240
102.150 a 113.500 (6)	1.293	390	777	240

Observação: (1) As distâncias consideradas referem-se a material estocado em paióis não entrincheirados. Quando os paióis forem entrincheirados, tais distân-

cias poderão ser reduzidas à metade. (2) Pêso máximo de materiais pirotécnicos aconselhável num mesmo local, em uma linha de operações. (3) Pêso máximo de materiais pirotécnicos permitido num mesmo local, em uma linha de operações. (4) Pêso máximo de artifícios pirotécnicos aconselhável num mesmo local, para estocagem. (5) Pêso máximo de artifícios pirotécnicos permitido num mesmo local, para estocagem. (6) Quantidade máxima, que não pode ser ultrapassada em caso algum.

(11) **Classe X** — A munição desta classe, quando envolvida em incêndio, poderá explodir com grande potência; e tôda a que estiver contida num paiol poderá explodir em massa, simultâneamente. São componentes desta classe:

(a) Bombas de demolição;

(b) Bombas de fragmentação;

(c) Bombas para fotografia aérea com carga de ruptura (sem a carga pertence à classe II);

(d) Cabeças de rojões carregadas com AE;

(e) Cargas de demolição;

(f) Cargas dirigidas;

(g) Cartuchos de sinalização;

(h) Destruidores AE, MIO;

(I) Granada AE de 280 mm;

(j) Granada AE para morteiro pesado acima de 81 mm (inclusive 81 mm M56);

(l) Granadas de fuzil;

(m) Granadas de mão defensivas;

(n) Granadas de mão ofensivas;

(o) Iniciadores elétricos de "JATO" (tais como M29);

(p) "JATO", unidades completas;

(q) Materiais da classe IV (com exceção dos químicos), quando fora de embalagens regulamentares;

(r) Materiais das classes VI e VII, quando não empilhados de acôrdo com os desenhos do material bélico;

(s) Minas anticarro alto-explosivas;

(t) Minas antipessoal (bloco de ferro fundido);

(u) Munição com cargas separadas, contendo alto-explosivos que não sejam Amonal, Trotil, Explosivo D ou Baratol;

(v) Munição engastada ou semi-engastada, carregada com alto-explosivos que não sejam Amonal, Amatol, Trotil, Explosivo D ou Baratol;

(x) Petardos de demolição;

(z) Reforçadores auxiliares;

(aa) Rojões AE, unidades completas;

(ab) Torpedos Bangalore.

Observação: Aplica-se aos materiais desta classe a mesma tabela de quantidade-distância relativa à classe IX.

(12) **Classe XI** — Os materiais desta classe não apresentam riscos de explosão, motivo pelo qual não foi estabelecida para ela tabela de quantidade-distância. Inclui-se nesta classe a ogiva de rojão (foguete) carregado com substâncias químicas (exceção das substâncias das classes C e D), quando não associadas e substâncias explosivas.

(13) **Classe XII** — Os materiais incluídos nesta classe são considerados insensíveis e, normalmente, explodem por iniciação muito forte. Elementos estocados próximos a outros materiais explosivos deverão obedecer à tabela referente à classe IX. Quando estocados em locais onde só exista o perigo de fogo, aplica-se a tabela referente à classe II. Pertencem a esta classe:

(a) Nitrato de amônio;

(b) DNT;

(c) Nitrocelulose úmida, com 8% a 30% de água;

(d) Cordel detonante.

ARTIGO III
CONSTRUÇÃO

16. PROJETO E ESPECIFICAÇÃO

A construção de paióis e armazéns de munições obedecerá a projetos e especificações elaboradas de conformidade com as instruções emanadas da DIRETORIA DE OBRAS E FORTIFICAÇÕES, respeitados os princípios gerais estabelecidos a seguir.

17. PRINCÍPIOS GERAIS

a. **Materiais Empregados** — Devem ser, tanto quanto possível, de difícil combustão, impermeáveis e maus condutores de calor e eletricidade. As peças metálicas usadas no interior, tais como trincos, roldanas, tarjetas, dobradiças etc. deverão ser de bronze ou latão.

b. **Dimensões** — Além de outras imposições de ordem técnicas, as dimensões de paióis e armazéns serão determinadas em função do material a estocar, observadas, para cada material, as quantidades máximas previstas nas respectivas tabelas e as condições de arrumação estabelecidas nas "Prescrições Gerais" sôbre empaiolamento e armazenamento.

c. **Paredes** — Deverão garantir o bom isolamento térmico dos paióis. Em paióis entricheirados, as paredes deverão oferecer à explosão uma resistência menor que a oferecida pela cobertura, para que o principal efeito da onda explosiva se faça para os lados (contra as trincheiras) e não para cima. Em paióis não entricheirados, deverá acontecer o contrário. Nas paredes internas deverão ser construídos nichos para os aparelhos de contrôle do ambiente dos paióis.

d. **Cobertura** — Será dimensionada de acôrdo com as paredes, para que se obtenham os efeitos mencionados na letra **c.** Deverá, também, garantir bom isolamento térmico dos paióis.

e. **Piso** — Será impermeabilizado com material próprio e terá acabamento liso, para evitar centelhamento por atrito e para facilitar a limpeza.

f. **Portas** — Serão de correr ou de abrir para fora, devendo fechar hermèticamente, mantendo o isolamento térmico obtido com as paredes e o teto, e impedindo a entrada de fagulhas, poeira, ar etc. Deverão ser protegidas dos raios solares mediante conveniente orientação da edificação. Seu número e distribuição dependerá das dimensões do paiol ou armazém.

g. **Soleiras** — As soleiras das portas de paióis e armazéns servidos por via férrea terão altura igual à dos pisos dos vagões.

h. **Iluminação** — Deverá ser elétrica e localizada na parte externa do paiol ou armazém. No interior dêste, só poderão ser utilizadas lanternas portáteis, de pilhas sêcas. A rêde elétrica não poderá passar sôbre os paióis e armazéns. As estradas do sistema de circulação interna dos depósitos de munição devem ser dotadas de rêde de iluminação.

i. **Pára-Raios** — A área do depósito de munições deverá ser protegida por um sistema de pára-raios.

j. **Eletricidade Estática** — Deverão ser previstos meios de proteção contra descargas de eletricidade estática.

l. **Rêde d'água** — Serão previstas rêdes d'água divididas em seções e com hidrantes colocados próximos aos paióis e armazéns. Deverá ser possível alimentar um mesmo hidrante por dois caminhos diferentes. As rêdes d'água não poderão passar sob os paióis e armazéns. Deverão ser construídos reservatórios para abastecer a rêde do sistema de proteção contra incêndio.

m. **Motores** — No interior dos paióis e armazéns de munições é proibida a instalação ou utilização de motores de qualquer natureza.

n. **Cêrcas** — Além do cercamento normal de delimitação do terreno do Depósito de Munições, devem ser previstas cêrcas de arame farpado ou tela que, de acôrdo com as condições locais, dificultem o acesso de elementos estranhos aos paióis e armazéns, facilitando o contrôle da respectiva área.

o. **Entrincheiramento** — Os paióis e armazéns de munições poderão ser protegidos com entrincheiramento a fim de atenuar os efeitos de possíveis explosões. Mesmo quando não houver trincheiras, a segurança será obtida através das distâncias determinadas nas tabelas de quantidades e distâncias.

(1) As trincheiras, que poderão ser naturais ou artificiais, deverão ficar afastadas de 1,20 a 12,00 metros do armazém ou paiol a que se refere e terão uma espessura mínima de 1 metro na sua parte superior.

(2) Para proteção de uma edificação qualquer, a altura da trincheira deverá ser tal que esta seja cortada pela reta que una o tôpo do paiol ou armazém a qualquer ponto da edificação.

(3) Para a proteção de ferrovias e rodovias, a reta que una o tôpo do paiol ou armazém ao tôpo da trincheira deverá passar acima de 3,70 metros de seus respectivos pisos.

(4) As trincheiras serão dispostas de tal modo que permitam o desenfiamento completo dos paióis e armazéns. Se fôr o caso, os paióis não cobertos de

terra terão trincheiras em tôda a volta; os cobertos de terra, apenas em frente à sua entrada.

(5) Os paióis de munições cobertos de terra com a porta entrincheirada são considerados entrincheirados em tôdas as direções; sem entrincheiramento na porta, êles são considerados entrincheirados em tôdas as direções, menos nas compreendidas num setor de 60 graus, cujo vértice é o centro da porta e cujo eixo de simetria é normal a ela.

ARTIGO IV

REPAROS

18. PRESCRIÇÕES GERAIS

Os reparos nos paióis e armazéns de munições deverão ser executados sob a supervisão direta do órgão técnico competente que decidirá, inclusive, sôbre a necessidade do material estocado ser ou não removido.

19. PRINCÍPIOS GERAIS

Para execução dos reparos, além das precauções de segurança previstas neste manual, deverão ser observados os seguintes princípios:

a. Os reparos serão executados por pessoas experientes e cuidadosas;

b. O piso, nas proximidades do local onde se vai executar o reparo, deve ser varrido e tôdas as manchas existentes devem ser retiradas com água quente;

c. Nenhum serviço que exija fusão de asfalto, uso de maçarico ou emprêgo de solda poderá ser executado no interior de paiós ou armazéns que contenham munições ou explosivos;

d. Nenhum reparo interno poderá ser feito em paióis ou armazéns que contenham explosivos a granel sem que êstes tenham sido retirados, e o interior da construção lavado com água;

e. Após a conclusão dos reparos, as ferramentas deverão ser removidas, o piso varrido e o paiol ou armazém inspecionado pela autoridade competente.

CAPÍTULO 4

MEDIDAS DE SEGURANÇA E CONSERVAÇÃO

ARTIGO I

GENERALIDADES

20. PRINCÍPIOS GERAIS

A maioria dos acidentes com munições é causada por circunstâncias perfeitamente evitáveis como:

a. Inobservância dos princípios básicos de segurança relativos aos locais onde são manuseados e estocados êsses materiais;

b. Desrespeito às instruções relativas ao manuseio e estocagem, motivado pelo excesso de confiança ou pelo desconhecimento das normas preconizadas neste manual;

c. Inobservância dos períodos de inspeção e exames de estabilidade;

d. Emprêgo de pessoal não habilitado;

e. Inobservância às medidas de prevenção contra incêndio;

f. A obediência aos três princípios básicos de segurança (letra e. Nº 2, do Cap I) e o respeito às regras de manuseio e trato do material explosivo não só reduzirão as probabilidades de ocorrência de acidentes, como também limitarão seus efeitos;

g. É de suma importância, portanto, que o pessoal que trabalha com munições seja convenientemente instruído;

h. Uma atitude calma e consciente é fator importante que completa as regras de segurança. Indivíduos extremamente nervosos não são indicados para lidar com explosivos sensíveis;

i. Choques bruscos, descuidos, utilização de equipamento deficiente ou inadequado podem provocar os mais diversos tipos de acidentes no manuseio de munições;

j. Os explosivos, além do perigo natural que oferecem, ainda podem apresentar o de intoxicação quando inalados, ingeridos ou absorvidos pela pele;

l. A inalação de pó ou de vapôres dos nitrocompostos, como o TNT, o ácido pícrico e o tetril podem provocar resultados fatais;

m. Os efeitos causados pelo contato de explosivos com a pele variam desde uma simples descoloração da epiderme até uma dermatite e de uma simples dor de cabeça até o envenenamento;

n. Por isso, e também por serem inflamáveis as misturas de poeiras de explosivos com o ar, os explosivos devem ser manuseados em locais bem ventilados;

o. Ao manusear explosivos, as mãos devem estar bem sêcas, porque a umidade facilita a absorção através da pele. Ao término do trabalho, as mãos devem ser lavadas com um solvente apropriado, como seja, uma solução aquosa de sulfito de sódio a cêrca de 2% e, depois, com água e sabão;

p. Quanto mais sensível fôr o explosivo, tanto menor deverá ser a quantidade manipulada de cada vez e maiores as precauções a tomar, a fim de reduzir a um mínimo os danos em caso de explosão acidental. Deve-se ter em mente que a sensibilidade é uma característica que acarreta a iniciação por qualquer fonte de energia aplicada, seja por atrito, compressão, choque, calor, meios mecânicos diversos, meios químicos ou elétricos;

q. As munições e os artifícios podem explodir espontâneamente, devido à decomposição das pólvoras ou dos explosivos com que são carregados.

ARTIGO II

SEGURANÇA E CONSERVAÇÃO

21. CUIDADOS COM O PESSOAL

a. As munições devem ser manuseadas sob a supervisão direta de pessoa competente.

b. Todo aquêle que trabalha com munições deve ter sempre em mente que a sua própria segurança, bem como a de outros, depende dos cuidados dispensados no trato dêsses materiais.

c. O pessoal empregado no manuseio da munição não deve mexer em seus componentes nem fazer experiência com os mesmos sem que esteja devidamente autorizado.

d. Tôda a lama ou areia deve ser removida dos calçados antes de se entrar em locais onde houver explosivos ou munições.

e. Sapatos apropriados devem ser usados nos locais onde houver explosivos expostos, pois que inflamam por descarga de eletricidade estática, devido ao atrito ou choque.

f. O estado físico e mental do pessoal que manuseia materiais explosivos deve constituir preocupação constante por parte dos responsáveis pelos depósitos de munições. Demonstrações periódicas devem ser realizadas com a finalidade de mostrar os efeitos de uma explosão, e alertar sôbre os riscos a que estão sujeitos pelo excesso de confiança adquiridas com a rotina de trabalho ou pela inobservância das regras de segurança.

22. MANUSEIO DOS EXPLOSIVOS E MUNIÇÕES

a. O manuseio das munições deve ser sempre conduzido de forma a limitar ao menor número possível o pessoal exposto, bem como reduzir a quantidade de material perigoso a ser manuseado de cada vez.

b. É proibido fumar, acender fósforos ou isqueiros nas áreas em que se operem com munições.

c. No interior ou nas proximidades dos paióis não é permitida a utilização de empilhadeiras. As munições devem ser transportadas a braço, podendo ser empregados meios auxiliares de madeira ou de outro material que não possa produzir faíscas. Também é vedado o emprêgo de ganchos de metal para suspender cunhetes de munição. (*)

d. As munições devem ser manuseadas cuidadosamente. Os cunhetes não podem ser empurrados, rolados, arrastados ou lançados uns sôbre os outros.

e. Ferramentas ou equipamentos cujas partes de metal sejam capazes de produzir faíscas não podem ser utilizadas no manuseio dos explosivos.

f. As ferramentas empregadas na abertura, consêrto ou fechamento dos cunhetes devem ser de madeira, bronze, chumbo ou ligas de berilo que, sob condições normais, não produzem faíscas. Mesmo assim, tais operações só poderão ser executadas fora dos paióis ou armazéns, obedecida a distância de segurança prescrita neste manual.

g. Espoletas, iniciadores, reforçadores e detonadores, mesmo quando convenientemente embalados, devem ser manuseados com especial cuidado por serem extremamente sensíveis ao choque e ao atrito.

h. As granadas desengastadas poderão ser roladas desde que suas cintas estejam protegidas, exceto quando essas granadas tiverem espoletas de culote ou de ogiva, porque elas poderão armar-se.

i. Tarugos de madeira ou de plástico ou outros meios de vedação devem ser usados para proteger os explosivos contidos nos elementos de munições, durante o seu transporte.

j. Quando as bombas carregadas com alto-explosivos possuírem as paredes delgadas, especial cuidado é exigido no seu manuseio a fim de evitar mossas em suas paredes.

l. Sendo necessário retirar temporàriamente os cunhetes dos paióis de munição, êstes deverão ser protegidos por material refratário e dispostos de forma a permitir livre circulação de ar entre as pilhas.

m. Munições não devem ficar expostas ao tempo ou à umidade, nem ficar sob a ação direta dos raios solares por período maior do que o absolutamente necessário ao transporte.

n. Nenhuma munição pode ser desmanchada, modificada, recondicionada ou recuperada dentro da área dos paióis, salvo em locais especialmente construídos e destinados para tal fim.

(*) Já é o alterado pela Port n.º 045-EME, de 27 Jul 79 (Modificação n.º 3/79).

o. Se algum explosivo vier a ser derramado ou extravasar por fendas de seu invólucro, o trabalho que estiver sendo realizado deve ser interrompido até que o explosivo tenha sido removido e o local lavado e dessensibilizado.

p. Viaturas ou empilhadeiras movidas a gasolina não devem ser utilizadas no transporte de explosivos expostos.

q. No interior de armazéns, o uso de empilhadeiras fica condicionado às seguintes normas de segurança: (*)

(1) A empilhadeira deve ser elétrica com proteção blindada nas baterias ou, preferencialmente, a gás, por ser mais econômico e adaptável ao motor à explosão, desde que o recipiente de gás (bujão) seja também protegido.

(2) Deve ser usada, apenas, uma empilhadeira em cada armazém, necessária e suficiente à realização do empilhamento.

(3) Antes de a empilhadeira iniciar a operação nos armazéns, deverão ser realizadas inspeções nos cabos das baterias das empilhadeiras elétricas (cabos apertados nos bornes) ou na tubulação e no bujão de gás (verificação de vazamento).

(4) Deve ser verificado o perfeito funcionamento da empilhadeira, antes da sua entrada no armazém (aquecer o motor, testar o sistema de elevação, verificar a posição e o funcionamento dos garfos).

(5) É proibido realizar depanagem no interior do armazém.

(6) A munição deverá estar cuidadosamente disposta em paletes, para evitar eventuais quedas.

(7) A empilhadeira não deve permanecer, em hipótese alguma, em local de depósito de munição, devendo ser retirada logo após a sua utilização no armazém.

(8) Como medida de segurança adicional, dever-se-á revestir os braços e pára-choques das empilhadeiras com borracha, ou material semelhante, evitando-se dessa forma, a formação de faíscas resultantes de atritos com o chão do armazém.

(9) As empilhadeiras só podem ser operadas por profissionais habilitados que poderão ser formados na própria OM, já que o seu manuseio não apresenta grandes dificuldades.

(10) Deve ser previsto, obrigatoriamente, um auxiliar para orientar o operador nas manobras com empilhadeiras.

(11) Devem ser seguidas rigorosamente as regras básicas de segurança na operação com empilhadeiras, de acordo com o tipo das mesmas, constantes dos manuais fornecidos pelo fabricante.

(*) Já é o alterado pela Port n.º 045-EME, de 27 Jul 79 (Modificação n.º 2/79).

23. CONTRÔLE DA TEMPERATURA

a. Os paióis e armazéns de munição deverão ser equipados com termômetros de máxima e mínima, colocados em nichos apropriados.

b. Sempre que fôr observado, nas inspeções diárias, que a temperatura do momento é superior aos limites previstos, serão tomadas providências relativas ao arejamento ou à irrigação.

c. Na fixação das condições ótimas de ambiente no interior dos paióis de munição, dois fatôres primordiais serão levados em consideração: temperatura e umidade. Serão consideradas temperaturas máximas as seguintes:

(1) + 27°C para nitrocelulose, nitroamido e pólvoras químicas de base dupla;

(2) + 30°C para pólvoras químicas de base simples e ácido pícrico;

(3) + 35°C para projetis carregados e pólvoras mecânicas;

(4) + 40°C para trotil, picrato de amônio e outros explosivos não especificados.

24. AREJAMENTO

a. O arejamento dos paióis e armazéns de munição será feito abrindo-se as portas, ou com auxílio de sistema de exaustão.

b. O arejamento dos paióis e armazéns de munição será feito, obrigatòriamente, de três em três meses, aproveitando-se os dias secos e sem fortes ventos, ou em qualquer época, quando a temperatura ultrapassar os limites previstos no Nº 22, letra **c.**

c. A abertura das portas far-se-á lentamente, a fim de evitar entradas bruscas de ar.

25. IRRIGAÇÃO

a. Essas instruções interessam especialmente aos órgãos, organizações e unidades militares que possuam paióis do tipo convencional.

b. A irrigação dos paióis e armazéns de munição será feita com aparelhagem própria ou, na falta desta, com a de incêndio.

c. Nos dias de grande calor, as paredes externas e as imediações dos paióis e armazéns de munição serão irrigados, tendo-se o cuidado de evitar que a água penetre nos mesmos.

26. CONTRÔLE DA UMIDADE

a. O estado higrométrico do ambiente dos paióis e armazéns de munição será anotado, diàriamente, e à mesma hora.

b. Os psicrômetros, colocados em nichos, são do tipo termômetro úmido e sêco, não sendo permitido o emprêgo de psicrômetro de cabelo.

c. A mecha do termômetro úmido do psicrômetro deve cobrir completamente o bulbo, e estar mergulhado na água, de preferência destilada.

d. A temperatura no termômetro úmido deverá ser sempre inferior a do sêco; caso se verifique o contrário, o psicômetro está defeituoso.

e. Para se reduzir a umidade ambiente dos paióis e armazéns de munição, poderá ser colocada, no interior dos mesmos, substâncias higroscópicas, tais como cloreto de cálcio, sílica gel ou cal virgem, as quais deverão ser renovadas sempre que necessário.

27. AFERIÇÃO DE APARELHOS

Os aparelhos de contrôle da temperatura e umidade serão aferidos semestralmente, ou em qualquer época, quando houver suspeita de mau funcionamento.

28. PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

a. Na eventualidade de uma explosão num depósito de munições, provocada por fatôres intrínsecos ou extrínsecos, deve-se ter sempre em vista que as causas de propagação do acidente, dentro da seqüência de sua periculosidade, são os estilhaços superaquecidos oriundos da explosão, a onda de choque e, finalmente, o fogo. A obediência às especificações para a construção de paióis e armazéns de munição, bem como o respeito às tabelas de quantidade e distância, oferecem segurança satisfatória contra os efeitos dos estilhaços e da onda de choque.

b. Embora não seja o fogo o elemento mais perigoso, conforme propagam, é, entretanto, a causa iniciadora mais comum. Os incêndios são motivados principalmente por:

(1) **Deterioração da munição, pólvora, explosivo ou artifício** — Ocasiona a inflamação ou explosão espontânea dos mesmos. Normalmente isto ocorre quando êsses elementos, já com muitos anos de fabricação, não são retirados do uso em tempo oportuno;

(2) **Centelhas** — Causadas por atrito de objetos metálicos, por pregos de sapatos atritados em pisos duros, ou ainda por atrito dos parafusos da embalagem no solo. Daí a exigência do emprêgo de ferramentas que não produzem centelhas, a limpeza dos sapatos antes de se entrar nos paióis e a utilização de pisos revestidos com uma camada de betume;

(3) **Eletricidade estática** — A descarga da eletricidade estática é um sério perigo quando em presença de explosivos, de mistura de poeira explosiva e ar, de misturas de vapôres inflamáveis e ar. Assim, em locais onde houver explosivos altamente inflamáveis, até o uso de cadeiras metálicas com sapatilhas de borracha não será permitido, pois poderá formar-se, pelo atrito do corpo, uma carga estática. A pólvora negra, por exemplo, é particularmente sensível à carga estática;

(4) **Raios** — A fim de prevenir incêndios e explosões ocasionadas por raios, a área de um depósito deve ser protegida por um sistema de pára-raios;

(5) **Cabos elétricos** — Os cabos elétricos devem ser constantemente inspecionados, e todos os defeitos devem ser imediatamente corrigidos, a fim de anular rupturas ou quedas, que poderão causar danos ao entrar em contato com materiais combustíveis;

(6) **Motores** — Pela possibilidade de produzirem centelhas.

c. A falta de instrução do pessoal, a negligência, a inobservância das instruções e precauções para o manuseio de munições são causas freqüentes de acidentes que podem provocar incêndios ou explosões. O desrespeito mais comum às regras de segurança é a utilização de fósforos e cigarros na área de paióis e o descaso no trato com munições e explosivos, particularmente granadas e espoletas.

d. O conhecimento das causas mais comuns provocadoras de incêndio permitirá aos responsáveis pelos paióis tomar as devidas precauções, atendendo sempre às medidas de segurança.

e. O perigo de incêndio e a intensidade com que êste se desenvolve varia com a natureza do material considerado. Certos explosivos detonam ou explodem imediatamente ao contato de uma centelha ou de uma chama, enquanto outros queimam, ora lenta, ora ràpidamente. Entre êsses, alguns passam a ter comportamento explosivo quando a quantidade envolvida fôr grande.

f. Deverão ser observadas as seguintes medidas gerais:

(1) Manter em tôrno dos paióis e armazéns de munição uma faixa de terreno limpo com a largura mínima de 20 metros;

(2) Treinar intensamente o pessoal na instrução de combate a incêndios;

(3) Instalar hidrantes padronizados, afastados 15 a 20 metros do paiol ou armazém de munição;

(4) Prover viaturas equipadas com material contra incêndio, bombas para jato de água ou de areia e, se possível, com depósito de água ou de areia. Essas viaturas deverão estar capacitadas ao transporte rápido do pessoal habilitado;

(5) Prover caixas de areia, baldes, pás, enxadas, foices, machados, ancinhos e outras ferramentas, guardadas em locais conhecidos por todos que trabalhem na prevenção contra incêndio;

(6) Proibir a entrada de pessoas, mesmo autoridades, conduzindo armas, fósforos, isqueiros, materiais inflamáveis ou capazes de produzir centelha;

(7) Proibir, a pessoas que não estejam calçadas com sapatos de sola de borracha ou cordas, a entrada nos paióis de munição ou edificações onde haja a presença de mistos fulminantes, pólvora mecânica e outros materiais de fácil iniciação. Nos que contenham outros materiais, será exigida a limpeza dos pés no capacho;

(8) Em todos os casos de incêndio, aquêle que pressentir qualquer fumaça oriunda dos paióis de munição ou construções fechadas, deverá dar alarme imediato, não sendo necessário seu ingresso no interior daquelas edificações para constatar a causa da fumaça. Se o fogo fôr pressentido nas adjacências do paiol de munição ou edificação, aquêle que o observar deverá, imediatamente, tomar tôdas as providências, usando os meios disponíveis para extinguir o fogo; sòmente dará o alarme quando verificar ser impossível controlar ou extinguir o fogo. Se o incêndio fôr pressentido em edificação onde haja pessoal trabalhando, deverá ser

dado o alarme previamente convencionado, para a evacuação do prédio; então, uma equipe já treinada entre os operários tomará as primeiras providências para debelar o fogo, somente dando o alarme geral quando houver impossibilidade de dominá-lo;

(9) Sempre será dado o alarme quando estiver incendiando elementos das classes representadas pelo símbolo (1). Em todos os casos, a ação terá que ser rápida, e o pessoal eficientemente treinado para o uso dos meios adequados ao combate a incêndio de conformidade com o material envolvido.

g. Essa diversidade de comportamento exige que, para o combate ao fogo, o pessoal tenha pleno conhecimento do material envolvido pelo incêndio e das medidas a tomar. Com êsse fim, nas proximidades dos paióis e armazéns devem existir símbolos bem visíveis que permitirão pronta identificação do material explosivo ali estocado. Os símbolos e procedimentos a serem seguidos pelo pessoal de combate ao fogo são:

(1) **Símbolo 1** — Um quadrado pintado de branco luminoso em fundo prêto, indicativo da existência de munições das classes I, XI e XII, bem como de combustíveis (gasolina, querosene, anilina, álcool etílico, furfurol, oxigênio líquido, amônia anidra, hidrazina, hidrato de hidrazina etc), usados juntos a oxigenantes como propelente de foguete de longo alcance, e de solventes, óleos, tintas, gás comprimido e outros elementos dessa natureza, quando guardados em recipientes próprios. O maior perigo fornecido por êsses elementos é o fogo. As precauções a serem tomadas com êsses materiais são as seguintes:

(a) **Munição para armamento leve** — Êsses elementos, especialmente os traçantes e incendiários, podem continuar a incendiar-se mesmo depois de ter sido debelado o fogo que os envolveu. O pessoal a ser empregado deve usar um escudo, mesmo de madeira, contra possíveis estilhaços que podem atingir a distância de 180 metros. O fogo pode ser combatido com jatos d'água.

(b) **Agentes oxigenantes** (nitratos, cloratos, percloratos, peróxidos, oxigênio líquido) — Êsses elementos são comburentes. O pessoal empregado para debelar incêndio envolvendo êsses agentes deve usar máscaras para proteção contra gases venenosos.

(c) **Munição química** — Nos paióis com munições químicas o fogo não poderá ser combatido, principalmente nos paióis cobertos de terra. No combate a incêndios envolvendo agentes vesicantes, o pessoal empregado deve usar máscaras e roupas protetoras, e deve-se ter o cuidado de dar as costas para a direção do vento. Procedimento idêntico deve ser adotado para munições tóxicas, sendo apenas dispensadas as roupas protetoras. O pessoal sem proteção deve ser evacuado.

(2) **Símbolo 2** — Um triângulo pintado de branco luminoso em fundo prêto, indicativo da existência de munição da classe III. Observada a existência de fogo, explosões limitadas deverão ser esperadas. O combate à chama deve ser iniciado imediatamente com o equipamento que estiver à mão. Na impossibilidade de domínio do fogo, os esforços deverão ser feitos no sentido de impedir o seu alastramento.

(3) **Símbolo 3** — Uma estrêla de cinco pontas pintada com tinta branca luminosa em fundo prêto, indicativo da existência de propelentes das classes II e II-A, acondicionados nas embalagens originais de munição química dos grupos C e D, quando não montados com componentes explosivos, e do material pirotécnico da classe II. Êsse material queima com desprendimento de calor intenso. O pessoal e o equipamento deverão estar devidamente protegidos. Quando o fogo envolver munição contendo fósforo, haverá desprendimento de grandes quantidades de fumaça, o que poderá ocasionar a desorientação dos homens, sendo, pois, conveniente os que estiverem combatendo incêndio dêste tipo estarem amarrados a uma corda-guia. O fogo sòmente será extinto quando o fósforo estiver submerso na água ou molhado continuamente. O jato d'água deve ser com baixa pressão para evitar que o fósforo se espalhe. Não deverá ser combatida a combustão dêsse material, quando em paióis de munição cobertos de terra. Quando o fogo envolve misturas de hexacloretano, magnésio ou aluminio em pó, a água não é usada no combate ao fogo. O uso de extintores com dióxido de carbono e tetracloreto de carbono poderá produzir gases venenosos. O talco, o sal e a areia, quando secos, podem ser usados. Deve proteger-se os edifícios e paióis adjacentes.

(4) **Símbolo 4** — Um círculo pintado em branco luminoso em fundo prêto, indicativo da existência de munições das classes IV a X, bem como combustíveis líquidos e oxigenantes usados como propelente, tais como: peróxido de hidrogênio, hidrogênio líquido, nitrometano e tetranitrametano. Todos os esforços devem ser empregados para impedir que o fogo chegue a êsse material, pois pode ocorrer detonações maciças.

29. PROTEÇÃO CONTRA AGENTES QUÍMICOS

Nas vizinhanças dos paióis e armazéns de munição química deverão existir equipamentos de proteção individual, compatíveis com o material armazenado, tais como máscaras contra gases, vestimentas adequadas, luvas e botas de borracha, bem como medicamentos para socorros de urgência.

30. PROVAS E EXAMES

a. **Finalidade** — As provas e exames têm por finalidade determinar o estado de conservação das munições, explosivos e artifícios, permitindo, em qualquer época, retirá-los de uso antes que suas condições anormais ofereçam graves perigos no armazenamento ou no emprêgo. Os explosivos, especialmente as pólvoras químicas, estão sujeitos a um processo de decomposição logo após a fabricação, processo êsse que é acelerado por influência do calor e da umidade. Essa decomposição é mais acentuada nas pólvoras de base dupla do que nas de base simples e, naquelas, seu crescimento é diretamente proporcional à percentagem de nitroglicerina nelas encerradas. Os produtos da decomposição, em presença da umidade do ar, formam ácidos de outros compostos que aceleram a deterioração da pólvora. Essa decomposição pode provocar combustão espontânea, sendo, portanto, perigosa e prejudicial a existência de explosivos nessas condições. Há necessidade de "**provas**" e exames periódicos, para verificar-se o estado atual das pólvoras e explosivos, e caracterizar a estabilidade dos mesmos. As provas serão feitas nos próprios depósitos, e os exames, em laboratórios regionais especializados ou outros devidamente autorizados pelo órgão competente. Sempre que forem observa-

das anormalidades no armazenamento ou no emprêgo, deverão ser realizados exames **eventuais** no material.

b. **Provas de Observação** — Serão feitas, nos próprios paióis ou armazéns de munição, pelos encarregados que observarão, com a maior constância possível o estado do material em estoque. Sempre que houver indícios de decomposição, o encarregado dos paióis ou armazéns de munição tomará as providências para retirar uma amostra do lote correspondente e enviá-la para exame de laboratório. O elemento onde se constatou a alteração será isolado dos demais até que o resultado das provas permita providências definitivas. São indícios de decomposição:

(1) Nas pólvoras químicas

(a) Mudança para vermelho da coloração do papel azul de tornasso!;

(b) Aderência de seus grãos e diminuição da dureza;

(c) Cheiro dos vapôres nitrosos;

(d) Modificação da côr e aparecimento de manchas nas pólvoras de base simples não grafitadas;

(e) Exsudação, caracterizada pela formação de gotículas oleosas nos grãos das pólvoras de base dupla.

(2) Nas pólvoras mecânicas e artifícios pirotécnicos

(a) Facilidade de riscar o papel;

(b) Diminuição do brilho;

(c) Entumecimento dos grãos;

(d) Aglutinação dos grãos;

(e) Apresentação de pontos brancos brilhantes ou manchas esbranquiçadas;

(f) Facilidade de fragmentação por pressão dos dedos.

(3) Nas dinamites

(a) Aparecimento de gotículas na sua superfície;

(b) Eflorescência branca em forma de pó;

(c) Mudança para vermelho, da côr azul do papel de tornassol, quando em contato com a face seccionada de um cartucho.

(4) No trotil — Amolecimento do invólucro de paleão e do próprio trotil.

(5) Nos projetis químicos — Vazamento de substância química ou corrosão do invólucro, principalmente na cinta de forçamento.

(6) Nas munições

(a) Mau aspecto externo da munição, bem como da embalagem;

(b) Mudança de côr do papel azul de tornassol em contato com amostra de pólvora retirada de munições engastadas;

(c) Aparecimento de gotículas de óleo em tôrno da rôsca da ogiva do projetil e com cheiro semelhante ao da graxa de sapatos.

c. **Exames** — Os exames são de duas espécies: eventuais e periódicos.

Estabilidade Química

(1) **Exames eventuais** — Serão feitos sempre que:

(a) As provas de observação revelarem anormalidade no material;

(b) Houver incêndio sem destruição total do material;

(c) Houver suspeita de que a causa de acidentes ou anormalidades verificadas durante o emprêgo de munição, explosivos ou artifícios forem a êles atribuídos;

(d) A média mensal das temperaturas máximas no interior do paiol ou do armazém atingir ou ultrapassar os limites abaixo:

— + 30°C: para as pólvoras químicas e ácido pícrico;
— + 35°C: para projetis carregados e pólvoras mecânicas;
— + 40°C: para trotil, picrato de amônio e outros explosivos.

(2) **Exames periódicos** — Serão feitos em épocas determinadas com intervalos que variam de acôrdo com o material estocado:

(a) **Cargas de projeção de munição** — O primeiro exame será feito 5 (cinco) anos após a fabricação, e daí por diante de 2 em 2 anos;

(b) **Cargas de projeção de rojão, morteiro** — Serão examinadas 1 ano após a fabricação; o 2º exame será feito 5 anos após o 1º, e daí por diante, anualmente;

(c) **Dinamites** — Os exames serão feitos trimestralmente, não sendo aconselhável mantê-los em estoque por mais de 2 anos;

(d) **Algodão-pólvora ou outras nitroceluloses** — Os exames serão feitos semestralmente a partir do 2º ano de fabricação;

(e) **Altos explosivos** — Primeiro exame 5 anos após a fabricação, e daí por diante de 2 em 2 anos;

(f) **Detonadores, reforçadores, cápsulas, acionadores e espoletas** — Primeiro exame 10 anos após a fabricação, e daí por diante de 5 em 5 anos. Êsses exames constarão do emprêgo prático do material, usando 5 elementos do lote a examinar;

(g) **Projetis de artilharia, petardos e granadas de mão carregados com trotil** — O exame é executado de 5 em 5 anos, por inspeção direta, para verificar se há exsudação. Caso esta tenha sido constatada, os lotes suspeitos serão relacionados. Deverá ser solicitado o comparecimento do oficial engenheiro químico regional, e feita imediata comunicação à Diretoria de Armamento e Munição;

(h) **Artifícios pirotécnicos** — O primeiro exame será feito 5 anos após fabricados, e daí por diante de 2 em 2 anos. Êsses exames constarão da verificação do emprêgo prático do material, usando 5 elementos do lote a examinar;

(i) **Exame das estopilhas, cápsulas, espoletas, detonadores, reforçadores e outros elementos de munição.** Êsses exames serão feitos de acôrdo com as especificações constantes dos cadernos de encargos ou normas respectivas.

d. **Tomada de Amostra** — Deverão ser obedecidas as regras que se seguem nas tomadas de amostras, pois dessa operação dependerá a precisão nas conclusões dos exames:

(1) Pólvoras a granel de cargas de projeção, de morteiro (suplementar), de munição desengastada e desencartuchada.

(a) Retirar de dois ou mais cunhetes, ou recipientes que traduzam as condições médias do lote, com luvas ou mãos limpas e sêcas, cêrca de 100 gramas de cada cunhete, ou recipiente. Quando a munição desengastada ou desencartuchada compreender mais de um tipo de pólvora, obrigatòriamente deverão ser retiradas 100 gramas de cada um dos tipos de pólvora contida em 2 ou mais recipientes.

(b) Misturar bem as diversas amostras, numa fôlha de papel ou pano, e colocar aproximadamente 100 gramas num vidro de bôca larga de rôlha esmerilhada, limpo e sêco.

(2) Pólvoras de cargas de projeção das munições de armas leves:

(a) As amostras para o exame de estabilidade das munições de armamento leve, no caso de exames periódicos, serão retiradas dos cunhetes (mínimo de 2), cujas condições e aspecto externo demonstrarem ser os que contenham a munição em pior estado, no lote considerado; no caso de exame eventual, serão retiradas dos cunhetes que contenham a munição que motivou o exame. As amostras para exame compreenderão, no total: (*)

— 4 tiros para munição 20 mm;
— 7 tiros para munição .50;
— 130 tiros para munição da Ca .30 M1;
— 35 tiros para munição 7 mm, 7,62 mm (.30);
— 240 tiros para munição .45.

(b) Os cunhetes abertos para retirada da amostra terão emprêgo preferencial.

(3) Pólvoras de cargas de projeção das munições engastadas de armas pesadas e de rojões.

(a) A amostra para exame de estabilidade das munições engastadas, de armamento de calibres acima de 20 mm, será constituida, para os exames periódicos, de um só tiro de cada lote. No caso de exame eventual, será retirado um tiro do cunhete ou cunhetes que contenham a munição que motivou o exame; quando não puderem ser retirados dêsses cunhetes, serão retirados de um mesmo lote cujas condições de armazenamento mais se assemelham às da munição qua motivou o exame eventual.

(b) Para exame será enviado o cartucho completo.

(4) Nas cargas de ruptura (tetril, pentolite, RDX e misturas com êstes):

(a) A amostra será constituida de 200 gramas do explosivo retirado dos cunhetes. Quando o exame fôr de carga de ruptura prensada, serão remetidos dois exemplares de carga prensada;

(b) As munições engastadas serão remetidas completas; das desgastadas apenas os projetis;

(c) As normas para a retirada da amostra, mistura e embalagem serão as mesmas referentes às pólvoras.

(*) Já é o alterado pela Port n.º 133-EME, de 7 Jun 74 (Modificação n.º 2/74).

(5) Artifícios pirotécnicos e dinamites. Não há necessidade de remessa de amostra para exame. As condições de conservação serão verificadas no mesmo local, com auxílio das provas de observação.

(6) Estopilhas, cápsulas, espoletas, detonadores e acionadores:

(a) A amostra será constituída de 5 elementos por lote existente, retirados dos cunhetes externamente perfeitos;

(b) A remessa será feita de maneira idêntica aos casos anteriores.

(7) Materiais não especificados. Serão remetidas amostras aos órgãos competentes, quando êles não puderem ser examinados no próprio local.

(8) Amostra para execução de exame de valor balístico. As quantidades para a execução de exame de valor balístico serão as seguintes:

(a) Para armas portáteis: 11 tiros, sendo um de tolerância;

(b) Para canhões de pequeno calibre (até 75 mm) e médio calibre (de 75 mm a 178 mm): 5 tiros por carga, sendo um de tolerância;

(c) Para canhões de grosso calibre (acima de 178 mm): 3 tiros por carga;

(d) Para morteiros e obuseiros: 5 tiros para a carga mínima e 5 para a carga máxima;

(e) Para rojões: 5 tiros para medição da velocidade inicial (Vo) e 5 tiros para medição das características em ponto fixo;

(f) Para foguetes: 5 tiros para medição das características em ponto fixo.

e. **Encaminhamento de Amostra** — Cada amostra deverá ser acompanhada de uma ficha de encaminhamento de acôrdo com o modêlo abaixo, e será enviada através de um ofício.

FICHA DE ENCAMINHAMENTO DE AMOSTRA DE PÓLVORA
(EXPLOSIVO OU MUNIÇÃO) Nº———

Oficial Encarregado

Anexo ao Of Res Nº
Lote Nº
Subiote Nº
Data de Fabricação
Fabricante

AMOSTRA Nº———
EXAME A REALIZAR (Eventual ou Periódico): (+)
QUANTIDADE REMETIDA:
QUANTIDADE ESTOCADA:
CONDIÇÕES DE ESTOCAGEM: (++)
ÚLTIMO EXAME REALIZADO: (Natureza: .....
(Data: .....
(Resultado: Categoria: .....
AMOSTRA RETIRADA EM: .....
AMOSTRA RETIRADA POR: .....

Observações: (+) Se eventual, dar as razões do pedido de exame. (++) Dar, sucintamente, as condições que podem ter influência na pólvora, explosivo ou munição.

f. **Exame das Pólvoras Químicas, Mecânicas e Explosivos** — Os exames a serem realizados nas pólvoras químicas, mecânicas e explosivos constam de: (*)

(1) Exame das características físicas, químicas e termodinâmicas. Esses exames, executados de acordo com os respectivos cadernos de encargos, constam de: (*)

(a) Observação do aspecto, cor, cheiro e consistência;

(b) Determinação da graduação, densidade, acidez ou alcalinidade, e teores em cinzas, umidade, solventes residuais e insolúveis; (*)

(c) Determinação de ponto de fusão, de solidificação e outras constantes físicas; (*)

(d) Levantamento dos parâmetros termodinâmicos e constatação das respostas aos testes de sensibilidade e de medição de efeitos; (*)

(2) **Exame da estabilidade química** — Esse exame será feito nas pólvoras e explosivos e consiste em verificação do comportamento sob ação do calor a que são submetidas as amostras. Os ensaios usuais adotados serão: (*)

(a) **Para pólvoras químicas:** (*)

— Prova alemã a 120° C;
— Prova alemã a 134,5° C;
— Prova de Bergmann — Junk a 120° C;
— Prova de Bergmann — Junk a 132° C;
— Prova de armazenamento a 100° C;
— Prova de vigilância a 65,5° C;
— Prova de vigilância a 80.° C.

Observação: As duas últimas provas têm caráter obrigatório apenas nos estabelecimentos fabris de pólvoras. (*)

(b) **Para pólvoras mecânicas e explosivos:** (*)

— Prova de estabilidade a vácuo a 100° C;
— Prova de estabilidade a vácuo a 120° C.

(3) **Critério para determinação da estabilidade química das pólvoras químicas** — A estabilidade química de uma pólvora será função do número de pontos n a ela atribuídos. (*)

Estabilidade Química	Número de Pontos n
BOA	$n \geq 8$
REGULAR	$8 > n \geq 4$
MÁ	$n < 4$

(*) Já é o alterado pela Port n.º 80-EME, de 7 Jul 71 (Modificação n.º 1/71).

O número de pontos n é uma soma de três parcelas, onde cada parcela representa o número parcial de pontos obtidos por uma pólvora química em cada um dos três ensaios térmicos: (*)

— Prova alemã;

— Prova de Bergmann — Junk;

— Prova de armazenamento a 100º C.

Observação: A temperatura das provas alemã e de Bergmann-Junk variará conforme o tipo de pólvora examinada. O número de pontos parcial que cada pólvora química receberá após ensaiada em cada uma dessas três provas é função do resultado que ela apresentar na prova, e é determinado conforme instruções constantes das respectivas normas de ensaio. A determinação da estabilidade química obrigatòriamente exige a realização das três provas. (*)

(4) **Critério para classificação das pólvoras mecânicas e explosivos** — Os critérios para classificação das pólvoras mecânicas e explosivos serão os constantes dos cadernos de encargos ou normas respectivas. ou, na falta destes, de acordo com instruções do DMB. (*)

(5) **Exame do valor balístico** — O exame do valor balístico é destinado à verificação do valor balístico dos lotes de munição relativamente aos materiais a que se destinam. As prescrições aqui contidas referem-se, portanto, ao exame de munições ou elementos de munições para emprêgo normal em armas. Embora fazendo-se as provas clássicas para exames balístico, deve-se sempre aproveitar a oportunidade de realização delas para observar o comportamento dos elementos ou da munição nos diversos aspectos de interesse, tais como negas de detonação, funcionamento do eluminativo etc. etc., tendo em vista que o exame é sempre caro. No exame de elementos isolados, tais como estopilhas, espoletas, cápsulas, detonadores, reforçadores etc., que devam ser empregados constituindo um "tiro" nas armas a que são destinadas, o valor balístico será feito de acordo com o caderno de encargo ou norma especifica. Nesses casos, os demais componentes do tiro deverão satisfazer rigorosamente às especificações regulamentares (em particular a pólvora, preferencialmente dentro das categorias A ou B), de sorte a caracterizar inequivocamente o valor balístico do elemento isolado. O conjunto das medidas e observações, definindo o valor balístico, será obtido pela realização de uma série única de tiros, cuja quantidade é a constante da tabela do item (3), alínea d do Prf 29. Os detalhes relativos à execução de cada um dos exames aqui previstos serão regidos pelas respectivas Normas ou Instruções em vigor no campo de provas. As provas devem ser realizadas em materiais cujos tubos estejam com alma em bom estado; no caso de materiais americanos seguir o manual TB 9-1860/2. No que se segue será considerada a execução do exame do valor balístico normal, por meio de prova de tiro real a que a munição pronta ou o elemento de munição é submetido; nesses casos, normais, o elemento que mais influencia os resultados é o propelente que praticamente define o comportamento balístico da munição. O valor balístico decorre da consideração dos resultados obtidos nas seguintes verificações:

(*) Já é o alterado pela Port n.º 80-EME, de 7 Jul 71 (Modificação n.º 1/71).

(a) **Determinação da velocidade inicial (Vo)** — O afastamento da velocidade inicial média obtida em relação à velocidade inicial tabelar ou nominal não pode ultrapassar a 5% do valor desta (cifra 5 vezes maior que a de 1% admitida para a taragem ou fixação de carga de pólvora). A discrepância das velocidades iniciais, ou seja, a diferença entre as velocidades iniciais máximas e mínimas obtidas na série não pode ultrapassar a 2,5% do valor da velocidade inicial tabelar ou nominal (cifra 0,5% superior à de 2% admitida na taragem ou fixação de carga da pólvora).

(b) **Caráter da combustão** — A combustão deve ser completa, o que pode ser verificado com um simples exame visual do estojo, do interior do cano e das circunvizinhanças da boca da arma.

(c) **Estado da munição e de sua embalagem** — A munição ou elementos de munição devem apresentar-se em condições satisfatórias relativamente às provas de observação previstas na alínea b do Prf 29 do presente manual.

(d) **Negas de iniciação** — A munição não deve apresentar negas de iniciação em número significativo na série de tiros. Tendo-se em vista o tipo de munição e a repercussão da nega na eficiência ou na segurança do combatente, adota-se os seguintes critérios:

(1) Para munições de materiais automáticos (canhões antiaéreos), de materiais anticarro, de rojões, de armamento portátil automático ou semi-automático não será admitida qualquer nega na série prevista para exame de valor balístico;

(2) Para munições de canhões de pequeno, médio e grosso calibre, de morteiros e obuzeiros será admitida apenas uma nega no conjunto das séries previstas (para carga máxima e mínima);

(3) Para munições de armamento portátil de repetição, será tolerada também apenas uma nega na série prevista de valor balístico.

(e) **Determinação da pressão máxima (Pm)** — Em nenhum caso, os valores individuais das Pm obtidas poderão ultrapassar a pressão de serviço do material.

(f) **Recuo da arma** — Este exame que se destina a munições prontas engastadas visa fornecer uma apreciação qualitativa da pressão máxima (Pm) que por razões óbvias não pode ser medida em munições daquele tipo. Em nenhum caso o recuo obtido poderá ser maior do que o máximo admitido para o material.

(g) **Outros incidentes durante a execução da série** — Devem ser levados em consideração outros incidentes que a critério do órgão examinador ou de acordo com normas ou caderno de encargo respectivos tornem a pólvora ou munição insatisfatória no exame de valor balístico.

(h) **Exame do valor balístico de rojões e foguetes** — Para os rojões será dada uma série de 5 tiros para medição da Vo e uma série de 5 tiros com rojões fixados em banco de provas a fim de serem obtidas as curvas Pressão x Tempo (P, t) e Força x Tempo (F, t). O afastamento da média das Vo obtidas em relação à Vo nominal e a discrepância dos valores realizados serão os constantes da letra "a" acima. A pressão máxima realizada não poderá ser maior do que a prevista pelo projeto do motor. Para foguetes será dada uma série de 5 tiros no banco de provas para obtenção das curvas P, t e F, t. Para a Pm aplica-se a mesma prescrição acima. Em ambos, rojões e foguetes, o aspecto das curvas e a magnitude das pressões, forças e tempo deverá ser uniforme para os 6 tiros dados.

(i) **Classificação das pólvoras químicas** — De acordo com os resultados obtidos nos exames da estabilidade química e do valor balístico, e do tempo de vida, as pólvoras são classificadas em 5 (cinco) categorias. (*)

(1) **Categoria A** — São incluídas nessa categoria as pólvoras com menos de 10 (dez) anos de fabricação e que tenham estabilidade química BOA. Para as pólvoras nessas condições, são dispensados os exames balísticos e seu emprego será feito nos serviços ordinários. (*)

(2) **Categoria B** — São incluídas nessa categoria as pólvoras de 10 (dez) a 15 (quinze) anos de fabricação e que tenham estabilidade química BOA. As pólvoras nessas condições não necessitam de exames balísticos e seu emprego será feito nos serviços ordinários. (*)

(3) **Categoria C** — Nessa categoria serão incluídas tanto as pólvoras que tiverem mais de 15 (quinze) anos de fabricação e apresentarem estabilidade química BOA, como aquelas que, com qualquer tempo de fabricação apresentarem estabilidade química REGULAR. A inclusão nessa categoria é sempre dependente de um exame de valor balístico obrigatório, cujo resultado deverá ser satisfatório. As munições cujas pólvoras se encontram nessa categoria terão seu uso com emprego preferencial. As pólvoras a granel que atingirem essa categoria não mais poderão ser utilizadas como propelentes no carregamento de munições e são automaticamente incluídas na categoria D. (*)

(4) **Categoria D** — São incluídas nessa categoria tanto as pólvoras com estabilidade química BOA como REGULAR, com qualquer tempo de fabricação e que não satisfaçam ao exame balístico. Essas pólvoras são consideradas **imprestáveis para fins militares.** As pólvoras e munições desta categoria serão recolhidas para aproveitamento de matéria prima ou recuperação. (*)

(5) **Categoria E** — São incluídas nessa categoria as pólvoras com estabilidade química MÁ. Estas pólvoras são perigosas, seu transporte é proibido, devendo ser destruídas pelo órgão competente, imediatamente após

---

(*) **Já é o alterado pela Port n.º 80-EM, de 7 Jul 71 (Modificação n.º 1/71).**

cientificado das condições das mesmas. Apenas o elemento considerado perigoso será destruído, devendo os elementos restantes serem recolhidos para recuperação ou aproveitamento da matéria prima. (*)

(j) Quadro de classificação das pólvoras, baseado na estabilidade química, valor balístico e tempo de fabricação: (*)

ESTABILIDADE QUÍMICA	PROVA BALÍSTICA	TEMPO DE FABRICAÇÃO	CATEGORIA	EMPREGO
BOA	DESNECESSÁRIA	<10 ANOS	A	ORDINÁRIO
		10 a 15 ANOS	B	
	SATISFATÓRIA	>15 ANOS	C	PREFERENCIAL
REGULAR		QUALQUER		
BOA	NÃO SATISFATÓRIA		D	IMPRESTÁVEL PARA FINS MILITARES
REGULAR				
MÁ	DESNECESSARIA		E	PROIBIDO

g. Classificação das Munições (*)

(1) As munições carregadas com pólvoras, explosivos ou agentes químicos, de tal modo que esses elementos possam ser examinados separadamente, serão classificadas tendo em vista os resultados dos exames de estabilidade química, valor balístico e do tempo de fabricação desses elementos. Aplicam-se a essas munições todas as prescrições referentes às pólvoras. (*)

(2) As munições cujos exames constarem de verificação do emprego prático do material, serão classificadas de acordo com normas específicas ou, na falta destas, de acordo com instruções do DMB. (*)

h. Dados Informativos de Fabricação (*)

(1) Tendo em vista a segurança, seja no empaiolamento, seja da utilização das pólvoras a granel, munições, explosivos etc, os estabelecimentos fabris civis ou militares deverão fazer constar, no interior dos respectivos cunhetes, os seguintes dados: tipo da pólvora ou explosivo utilizado; lote, sublote, trimestre e ano de fabricação, categoria e data do último exame. (*)

(2) Externamente os cunhetes deverão trazer marcadas as legendas necessárias para definir perfeitamente a espécie e quantidade do material encunhetado e fornecer as informações necessárias à identificação da sua fabricação, a sua expedição e aos cuidados especiais de manuselo ou armazenamento, quando for o caso. (*)

(3) Além das legendas informativas externas os cunhetes ainda serão marcados nas suas arestas verticais, com figuras geométricas pintadas em diferentes cores, simbologia que permite a identificação do material encunhetado de acordo com a norma para a marcação dos cunhetes e o código de cores em vigor. (*)

(*) Já é o alterado pela Port n.º 80-EME, de 7 Jul 71 (Modificação n.º 1/71).

31. GUARDA

A guarda encarregada da vigilância externa dos paióis e armazéns de munição deverá:

a. Impedir a entrada de pessoas estranhas na zona delimitada;

b. Impedir de fumar, fazer fogo ou usar-se armas nas imediações;

c. Ser instruída quanto aos riscos de incêndio e sôbre medidas de segurança para cada caso;

d. Comunicar qualquer ocorrência anormal na área sob sua vigilância;

e. Dar, com a maior rapidez possível, o alarme em caso de fogo na vegetação;

f. Identificar as aeronaves que, em vôo baixo, passem sôbre a zona dos paióis ou armazéns de munição.

ARTIGO III

EMPAIOLAMENTO

32. PRESCRIÇÕES GERAIS

Para a boa ordem e segurança dos paióis e armazéns de munição, deverá ser observado o seguinte:

a. Quando houver necessidade de empaiolar dois ou mais materiais de espécies diferentes, deverá ser consultado o "Quadro de Empaiolamento", que mostrará quais os materiais que podem ser empaiolados num mesmo paiol de munição;

b. Os explosivos e munições deverão ser agrupados por lotes e sublotes, em pilhas firmes e em disposição metódica, observando-se intervalos entre elas, a fim de facilitar o serviço de inspeção;

c. Nas pilhas serão fixadas fichas nas quais constem: a espécie do material, o lote, o sublote, a quantidade, o ano de fabricação, o fabricante, e a categoria de estabilidade do material;

d. Os intervalos entre as pilhas de um mesmo lote serão de 25 centímetros; de 50 centímetros, entre as de lotes diferentes;

e. Os lotes deverão ser dispostos nos paióis e armazéns de munição de tal modo que possibilite a retirada dos mais antigos, para emprêgo;

f. O material deverá ser empilhado sôbre suportes, a fim de protegê-lo da umidade eventual do piso, e permitir a ventilação. Quando necessário, também para facilitar o arejamento, deverão ser previstos suportes entre volumes da mesma pilha;

g. A altura da pilha deverá permitir que fique um espaço, pelo menos, de 70 centímetros entre elas e o teto, a fim de evitar que o material sofra influências da temperatura reinante nas proximidades do teto;

h. As estantes existentes nos paióis ou armazéns de munição deverão ser fixas e dispostas paralelamente, e as marcações, bem visíveis;

i. As distâncias das paredes às estantes ou pilhas serão de 70 centímetros no máximo;

j. Nos pisos dos paióis de munição deverão ser pintadas faixas brancas reservadas à circulação e delimitados espaços livres junto às portas;

l. Todo material suspeito, quanto a seu estado de conservação, deverá ser recolhido a paióis de munição especiais, isolados, até que a autoridade superior determine quanto ao seu destino;

m. Os volumes de materiais não identificados deverão ser marcados com os dizeres "conteúdo desconhecido", e recolhidos a paióis de munição especial;

n. Quando as embalagens, tais como cunhetes, caixas, tambores etc, estiverem em mau estado de conservação, deverão ser retiradas dos paióis de munição e substituídas ou reparadas, conservando-se, entretanto, os dizeres da marcação anterior;

o. Nos paióis de munição não deverão ser empaiolados juntos materiais que não sejam os previstos no Quadro de Empaiolamento, ressalvado o exposto no Nº 33;

p. Os paióis de munição deverão ter, à entrada, um quadro no qual conste a espécie e quantidade dos materiais nêles contidos;

q. Para efeito de empaiolamento, os explosivos e munição são grupados por compatibilidade em relação aos seguintes fatôres:

(1) Efeitos da explosão do elemento;
(2) Facilidade de deterioração;
(3) Sensibilidade à iniciação;
(4) Sensibilidade ao fogo;
(5) Tipo de embalagem;
(6) Quantidade de explosivo por elemento.

r. Os grupamentos de compatibilidade de estocagem não devem ser confundidos com a classificação de risco, estabelecido para as exigências de quantidade-distância.

33. QUADRO DE EMPAIOLAMENTO

Grupos	Especificação	Observações
A	1. Munição química Classe A (persistente vesicante)	

Grupos	Especificação	Observações
A	2. Munição química Classe B (tóxica e fumígena) 3. Munição química Classe C (fósforo branco) 4. Munição química Classe D (incendiária) 5. Dinamites 6. Espoletas de acionamento químico 7. Granadas de fuzil (carregadas com pentolite) 8. Munição carregada com pentolite (exceto rojões e granadas) 9. Mistos iluminativos 10. Projetis AE (exceto os carregados com explosivos D) espoletados ou não 11. Projetis AE (carregados com explosivos D) espoletados ou não 12. Materiais pirotécnicos, exceto os elementos dos grupos C e L, desta tabela	1) Os elementos dêste grupo devem ser armazenados isoladamente.
B	1. Porta-detonadores (adaptador com detonadores) 2. Munição calibre 20mm ou inferior (inclusive perfurante-incendiária) 3. Detonadores 4. Detonadores auxiliares 5. Cargas de ruptura 6. Conjunto carga-escorva para espoleta M10 e M10A1 7. Espoletas, com ou sem detonador, exceto as de acionamento químico 8. Espoleta de aproximação (VT) 9. Espoletas para rojões M12, M18, M20 etc. 10. Espoletas elétricas para JATO (sòmente classe 3)	2) Os elementos dos grupos de B a R podem ser estocados com outros elementos dentro de cada grupo, em qualquer combinação.

Grupos	Especificação	Observações
B	11. Minas AP, NM e M14 12. Estopilha de artilharia 13. Estopilhas de detonadores 14. Simulador M116	
C	1. Alumínio em pó 2. Bombas iluminativas para fotografia aérea, M-122, com carga de ruptura 3. Magnésio em pó 4. Zircônio em pó (classe 1)	
D	1. Nitrato de amônio 2. D N T	
E	1. Munição de salva 2. Munição engastada e desengastada, com exceção da química da AE-P e da carregada com pentolite 3. Cartucho iluminativo 4. Cartucho para munição de morteiro leve de 81 mm ou inferior (exclusive granada 81 mm M56), exceto as granadas de cargas químicas 5. Carga de observação de tiro de exercício, M8 6. Espoletas de ogiva, de percussão, de tempo e de duplo efeito, com detonadores e embaladas 7. Granadas de mão de fragmentação e de exercício, com carga de observação 8. Cartuchos de projeção para munição de morteiro de trincheira 9. Minas AP (tipo salto) 10. Minas de exercício com carga de observação e espoleta	

Grupos	Especificação	Observações
F	1. Jatos (tipos completos) 2. Rojões AE (tipos completos) 3. Cabeças de rojões, AE 4. Tubos motores de rojões 5. Rojões de exercício	
G	1. Munição com carga de alto-explosiva-perfurante (AE—P) 2. Torpedos bangalores 3. Bombas de demolição 4. Bombas de fragmentação 5. Granadas de fragmentação 6. Granadas de fuzil AC (Exceto as de carga de pentolite) 7. Minas AP (bloco de ferro fundido) 8. Carga alongada de demolição 9. Carga alongada para limpeza de campo minado 10. Cartucho para munição de morteiro acima de 81 mm (inclusive a granada M56 de 81 mm), exceto as granadas químicas 11. Ogiva de combate AE (torpedos)	
H	Minas AE AC (a ser combinadas com o Grupo G no que se refere ao complemento e substituição das espoletas do tipo M600 de acionamento químico)	
I	1. Baratol 2. Boracitol 3. C R S 4. Composições A, A-2 e A-3 5. Composição B 6. Composição C, C-2, C-3 e C-4 7. Ciclotol (não excedendo o máximo de 85% de RDX)	

Grupos	Especificação	Observações
I	8. Blocos de demolição 9. Cordel detonante 10. Explosivos para fornilhos 11. Explosivo D (picrato de amônio) 12. Granadas de mão ofensivas 13. H M X 14. Minol 15. M O X 16. Nitroguanidina 17. Nitroamido 18. P B X 19. Pentolite 20. Petrin 21. Ácido pícrico 22. Cargas plasmáticas 23. Cargas suplementares 24. Tetraceno 25. T N T	
J	1. Cargas de projeção 2. Pólvora a granel 3. Propelentes sólidos	
L	1. Cloratos 2. Nitratos (inorgânicos) 3. Percloratos 4. Peróxidos sólidos	
M	1. Ciclonite (RDX) 2. Tetril	
N	1. Azida de chumbo (úmida) 2. Estifinato de chumbo (úmido)	

Grupos	Especificação	Observações
N	3. Fulminato de mercúrio 4. Nitrocelulose úmida 5. PETN (úmido) (Nitropentaeritrita) 6. RDX (úmido) 7. Zircônio em pó (úmido)	
O	1. Bala carregada com nitrato de celulose 2. Cortador de pára-quedas 3. Dispositivos detonadores 4. Acendedores de fricção 5. Estopim comum 6. Espoletas de ogiva de percussão, de tempo e de duplo efeito, com detonadores, e embaladas 7. Granadas iluminativas 8. Artifícios pirotécnicos militares, exceto os elementos relacionados de A até E 9. Projetis iluminativos 10. Simuladores M110, M117, M118 e M119 11. Cargas de observação	
P	1. Pólvora negra em cargas ou recipientes 2. Cargas de pólvora negra para observação 3. Redutores de clarão (pólvora negra com sulfato de potássio) 4. Espoletas elétricas para JATO (Classe X) 5. Dispositivo de tiro rápido para rojão 318 mm	
Q	1. Espoleta comum 2. Acionadores	

Grupos	Especificação	Observações
Q	3. Elementos de percussão 4. Iniciadores elétricos	
R	1. Simulador de ruído M80 2. Bombas iluminantes para fotografia elétrica aérea (inclusive M122 sem carga de ruptura) 3. Cartuchos iluminativos 4. Simuladores M115 e M116	

34. EMPAIOLAMENTO COMBINADO

Quando a quantidade de explosivos por item (espécie de munição) ou a granel não exceder 450 kg líquidos, poderão ser estocados combinadamente os elementos dos grupos abaixo, desde que estejam acondicionados de acôrdo com as especificações aprovadas:

Itens 2, 4, 10, 11 e 12 do Grupo A
Grupo B
Grupo C
Grupo D
Grupo E
Grupo G
Grupo I
Grupo J
Grupo M
Grupo O
Grupo P

35. ENTRADA E SAÍDA DO MATERIAL

a. Qualquer material só poderá ser recebido ou retirado do paiol de acôrdo com o que prescreve o R-3 (RAE).

b. Os lotes retirados dos paióis deverão ser os mais antigos, exceto quando houver ordem de autoridade superior. Nos casos das pólvoras químicas, a retirada obedecerá à classificação prevista quanto à estabilidade (letra **i** do Prf 29).

36. EMPAIOLAMENTO DE PÓLVORAS QUÍMICAS

Além das prescrições gerais, devem ser observadas, ainda, as seguintes regras para as pólvoras químicas empaioladas:

a. De todos os lotes de pólvoras empaioladas deverão ser retiradas amostras, que serão mantidas nos paióis em vidros de bôca larga e rôlha esmerilhada, tendo no seu interior uma tira de papel azul de tornassol, para observação do

estado de conservação do lote de pólvora correspondente. Uma mudança da côr azul para rosa indica início de decomposição da pólvora;

b. Quando houver exsudação das pólvoras de base dupla deverão ser as mesmas submetidas, imediatamente, a exame;

c. As manchas oleosas no piso, provenientes de exsudação das pólvoras de base dupla, deverão ser lavadas com solução de soda cáustica (solução a 10§ de NaOH em pêso) ou uma solução feita com um litro de água, um de álcool metílico e 500g de sulfito de sódio;

d. Os cunhetes abertos para retirada de amostras não deverão ser completados; serão fornecidos na primeira oportunidade, caso o exame seja satisfatório.

37. EMPAIOLAMENTO DE PÓLVORAS MECÂNICAS

a. As pólvoras mecânicas (pólvora negra, chocolate etc) só deverão ser empaioladas quando sêcas e acondicionadas em cunhetes ou tambores à prova de umidade e em armazéns ou paióis à prova de bala, devido à sua grande sensibilidade ao choque.

b. Quando as embalagens não estiverem em perfeitas condições, deverão ser substituídas.

38. EMPAIOLAMENTO DE EXPLOSIVOS

a. Alto-explosivos, tais como trotil, picrato de amônio, tetril, etc, deverão ser acondicionados em cunhetes de madeira, revestidos internamente com papel parafinado, e sempre que possível em paióis à prova de tiro de fuzil.

b. As precauções principais no empaiolamento dos alto-explosivos devem ser orientadas contra umidade e choque.

39. EMPAIOLAMENTO DE DINAMITES

a. O empaiolamento de dinamites exige cuidados especiais, em virtude de seu alto teor em nitroglicerina; seus cunhetes deverão ser armazenados horizontalmente, sôbre camada de serragem para absorver uma eventual exsudação.

b. As dinamites são sensíveis ao calor e ao choque; deverão, portanto, ser armazenadas em paióis à prova de fogo e de tiro de fuzil.

c. As embalagens vazias serão destruídas por queima, e não deverão ser aproveitadas ou reparadas, sob qualquer pretexto.

d. As manchas oleosas de nitroglicerina deverão ser lavadas com solução de soda cáustica (solução a 10% de NaOH em pêso) ou com a solução seguinte: 1 litro de água, 1 litro de álcool metílico e 500g de sulfito de sódio.

40. EMPAIOLAMENTO DE NITROCELULOSE

a. A nitrocelulose deverá ser empaiolada com teor de umidade de 25 a 30%, em tambores, tanques ou caixas revestidas internamente com chapas de zinco.

b. A umidade da nitrocelulose deverá ser mantida, porque, quando sêca, ela é sensível ao choque e sujeita à decomposição explosiva.

c. Quando retirada dos paióis, não deverá ficar exposta aos raios solares ou à temperatura acima de 37°C.

d. Periòdicamente, os paióis de nitrocelulose deverão ser inspecionados, para verificação do teor de umidade desta.

41. EMPAIOLAMENTO DE MUNIÇÃO

a. Cartuchos, projetis de pequenos calibres, estojos vazios ou carregados e cargas de projeção acondicionadas em saquitéis ou outros invólucros deverão ser empaiolados em suas próprias embalagens.

b. Os volumes dêstes materiais são calçados por suportes nas pilhas ou estantes.

c. No empaiolamento de estojos e cartuchos, que não estiverem nas embalagens próprias, deverão ser tomadas cautelas, a fim de que não sejam deformados.

d. Os projetis de grande calibre deverão ser colocados sôbre calços adequados, para proteção das cintas de forçamento e turgências.

e. As pilhas deverão ter altura que não dificulte o serviço.

42. EMPAIOLAMENTO DE ESPOLÊTAS, ESTOPILHAS, REFORÇADORES E DETONADORES

a. As espolêtas, estopilhas, reforçadores e detonadores serão empaiolados em cunhetes estanques ou embalagens próprias.

b. Os reforçadores e detonadores poderão, excepcionalmente, ser conservados nos projetis.

c. Os cunhetes incompletos deverão ser conservados perfeitamente fechados.

d. As espolêtas deverão ser armazenadas em paióis ou armazéns pequenos, a fim de limitar a perda dêste material, em caso de sinistro.

43. EMPAIOLAMENTO DE ARTIFÍCIOS PIROTÉCNICOS

a. Os artifícios pirotécnicos, quando úmidos, não deverão ser empaiolados, pois oferecem grande perigo, exigindo, portanto, grande proteção contra a umidade.

b. Quando as embalagens de artifícios pirotécnicos apresentarem sinais de umidade, deverão ser êstes volumes removidos e abertos; se o conteúdo estiver úmido, deverá ser destruído.

c. Certos artifícios pirotécnicos decompõem-se com o tempo, mesmo empaiolados em ótimas condições; portanto deve constar nas respectivas fichas a vida de cada lote, a fim de ser empregado dentro do prazo previsto.

44. EMPAIOLAMENTO DE MUNIÇÃO QUÍMICA

a. A munição química deverá ser armazenada, isoladamente, devido ao perigo e dificuldades que se apresentam ao combater um incêndio que envolva agentes químicos.

b. No empaiolamento da munição química ter-se-á cuidado de prever fácil acesso, para inspeções e remoção do material.

c. A munição química deverá ser inspecionada, nos paióis e armazéns, pelo menos uma vez por mês.

d. O encarregado do paiol deverá estar familiarizado com os agentes químicos, a fim de identificar pelo cheiro qualquer vazamento.

45. EMPAIOLAMENTO DE NITRATO DE AMÔNIO, NITRATO DE SÓDIO OU DE POTÁSSIO DESTINADOS AO FABRICO DE DINAMITES, ÁCIDOS E ADUBOS

a. Os sacos de nitrato de amônio, tipo fertilizante, devem ser empilhados a mais de 80 cm das paredes do depósito, em pilhas de no máximo 6 x 15 m, com espaçamento entre as pilhas de 90 cm. O tôpo deve ficar no mínimo a 1 (um) metro do sistema de cobertura do depósito, devendo existir passagens principais com uma largura não inferior a 1,20 m.

b. O material deve ser mantido a 1 m, no mínimo, de tubulações de vapor ou água quente, dispositivos de aquecimento, fiação elétrica ou chaves de contato.

c. O nitrato de amônio não pode ser armazenado em local que contenha explosivos, substâncias químicas orgânicas, ácidos ou líquidos corrosivos, materiais líquidos inflamáveis e combustíveis, sendo proibidos fios elétricos e chamas livres, bem como fumar no local de armazenamento.

d. O local de armazenamento deve ter placas que identifiquem o material armazenado.

e. Material derramado deve ser imediatamente recolhido, podendo ser reaproveitado, caso não tenha sido contaminado.

f. Devem existir hidrantes exteriores ao armazém, convenientemente localizados, providos de mangueiras suficientes para atingir tôdas as áreas do depósito.

ARTIGO IV

TRANSPORTE

46. PRESCRIÇÕES GERAIS

a. No transporte de munição, explosivos e artifícios, em que poderão ser usados os meios ferroviário, rodoviário, marítimo, fluvial e aéreo, além das prescrições em vigor nos Ministérios da Viação, da Marinha e da Aeronáutica, serão obedecidas as regras de segurança abaixo mencionadas, a fim de limitar, tanto quanto possível, os riscos de acidentes.

b. Êsses riscos dependem principalmente:

(1) Da quantidade de material transportado;
(2) Da modalidade da embalagem;
(3) Da arrumação da carga;
(4) Das condições de marcha e estacionamento.

c. Deverão ser obedecidas as seguintes prescrições:

(1) O material a ser transportado deverá estar em bom estado e acondicionado em embalagem regulamentar;

(2) Por ocasião de embarque ou desembarque conferir-se-á o material com a guia de expedição correspondente;

(3) Os serviços referentes aos trabalhos de embarque e desembarque deverão ser assistidos por um oficial, que orientará, fiscalizará e verificará todos os equipamentos empregados nos serviços de carga, transporte e descarga;

(4) Sinais de perigo, tais como bandeirolas vermelhas ou tabuletas de aviso, deverão ser afixados em lugares visíveis nos transportes. Quando necessário, serão os transportes protegidos por guardas militares;

(5) O material deverá ser arrumado e fixado para o transporte, de maneira que facilite a inspeção e a segurança;

(6) As munições, explosivos e artifícios serão transportados separadamente;

(7) No transporte, proteger-se-á o material contra a umidade e a incidência direta dos raios solares;

(8) É proibido derrubar, bater, arrastar, rolar ou jogar os recipientes de munições ou explosivos;

(9) Antes de se descarregar as munições ou explosivos transportados, examinar-se-á o local previsto para armazená-los.

(10) É proibida a utilização de luzes não protegidas, fósforos, isqueiros, dispositivos ou ferramentas capazes de produzir chamas ou centelhas nos locais de embarque, desembarque e durante os transportes;

(11) É proibido remeter pelo correio explosivos ou munições, sob qualquer pretexto;

(12) Salvo casos especiais, os serviços de carga e descarga de munições e explosivos serão feitos durante o dia e com tempo bom;

(13) Quando houver necessidade de carregar ou descarregar munições e explosivos durante a noite, sòmente será usada iluminação com lanternas e holofotes elétricos;

(14) No transporte de explosivos e munições deverão ser previstas paradas para inspeções, e determinadas as velocidades máximas de deslocamento.

Observação: O Decreto n.º 55.649, de 28 de janeiro de 1965 (R-105), trata do Tráfego de Munições e Armas, no território nacional.

47. TRANSPORTE FERROVIÁRIO

a. Os explosivos, munições e artifícios normalmente serão transportados em trens especiais; pequenas quantidades, entretanto, poderão ser remetidas em comboios comuns de acôrdo com instruções próprias existentes para o caso.

b. Os vagões que transportarem munições ou explosivos deverão ficar separados da locomotiva ou dos vagões de passageiros no mínimo por 3 (três) outros carros.

c. As composições militares especiais para transporte de munições e explosivos deverão ser guardadas por escoltas, que farão cumprir as prescrições estabelecidas para segurança e vigilância.

d. Os vagões serão limpos e inspecionados antes e depois do transporte do material. Qualquer material que possa causar centelha por atrito será retirado, e a varredura, destruída conforme as prescrições previstas neste manual.

e. Os vagões devem ser travados e calçados durante a carga e descarga do material.

f. Para retenção de fagulhas, as chaminés das locomotivas deverão ser guarnecidas com telas metálicas.

g. Sòmente poderão ser utilizados vagões em perfeitas condições, não podendo ser executada qualquer reparação de avaria após o início do carregamento.

h. Os vagões carregados com explosivos não poderão permanecer na área dos paióis, dos depósitos de munições, ou em suas proximidades, para se evitar que êles sirvam como intermediários na propagação das explosões.

i. As portas dos vagões carregados deverão ser fechadas, lacradas, e nelas, colocadas tabuletas visíveis com os dizeres "Cuidado — Explosivo".

j. As portas dos paióis de munição serão conservadas fechadas ao aproximar-se a composição, e só depois da retirada da locomotiva poderão ser abertas.

l. As manobras para engatar e desengatar os vagões deverão ser feitas sem choques.

m. Quando, durante a carga ou descarga, fôr derramado qualquer explosivo, o trabalho será interrompido e só recomeçado depois de completamente limpo o local.

n. A composição especial carregada de munições ou explosivos não poderá parar ou permanecer em plataforma de estações, e sim em desvios afastados de centros habitados.

o. Tanto quanto possível, as composições especiais serão constituídas de vagões especializados para transporte de munições e de armamento pesado.

48. TRANSPORTE RODOVIÁRIO

a. Em princípio, o transporte em viaturas comuns e do tipo militar será restrito às munições de armamento leve. Sòmente em casos especiais e com prévia determinação pela autoridade responsável, usar-se-á êste tipo de transporte para as demais munições e explosivos.

b. O transporte em viatura civil deverá estar acompanhado de uma guia de trânsito com indicação de: material transportado, pêso da carga, origem, destino e itinerário.

c. É proibido o transporte de explosivos ou munições em viaturas movidas a gasogênio

d. As viaturas destinadas ao transporte de munições e explosivos, antes de sua utilização, serão vistoriadas para exame de seus circuitos elétricos, freios, tanques de gasolina, estado da carroceria e dos extintores de incêndio, assim como verificação da existência de quebra-chama no tubo de descarga e ligação por corrente metálica da carroceria com a terra.

e. Os motoristas deverão ser instruídos quanto aos cuidados a serem observados, bem como sôbre o manejo dos extintores de incêndio.

f. A estôpa a ser levada na viatura será indispensável, e a que houver sido usada deverá ser posta fora.

g. A carga explosiva deverá ser fixada firmemente à viatura e ser coberta com encerado impermeável, não podendo ultrapassar da altura da carroceria.

h. É proibida a presença de estranhos nas viaturas que transportem explosivos ou munições.

i. Durante a carga ou descarga, as viaturas deverão conservar-se freadas, calçadas e com os motores desligados.

j. Quando em comboios, as viaturas manterão entre si uma distância aproximada de 80 metros.

l. A velocidade de uma viatura que transporta explosivos ou munições não poderá ultrapassar de 40 km/h.

m. As cargas e as próprias viaturas serão inspecionadas durante os "altos horários" previstos para os comboios ou viaturas isoladas; tais "altos horários" serão feitos em locais afastados de habitações.

n. Ao atravessar as passagens de nível das estradas de ferro, verificar-se-á, obrigatòriamente, se as mesmas estão livres.

o. Para viagens longas, as viaturas terão dois motoristas, que se revezarão.

p. Viaturas transportando munição ou explosivos não poderão ser rebocadas. Quando necessário, a carga será baldeada, e, durante essa operação, sinalizações serão colocadas em pontos distantes na estrada.

q. No desembarque, os explosivos e munições não poderão ser empilhados nas proximidades dos canos de descarga das viaturas.

r. Durante o abastecimento de gasolina, os circuitos elétricos de ignição deverão estar desligados.

s. Tabuletas visíveis serão afixadas nos lados e atrás das viaturas com os dizeres "Cuidado — Explosivo", colocando-se, também, bandeirolas vermelhas na frente e na retaguarda da viatura.

t. Nos transportes de munição de calibre superior a 155 mm deverão ser tomados cuidados especiais a fim de evitar que as cintas de forçamento sejam danificadas.

u. As viaturas carregadas não poderão estacionar em garagens, postos de serviço, depósitos ou lugares onde haja probalidade de propagação de chamas.

v. As viaturas, depois de carregadas, não ficarão na área dos paióis, dos depósitos de munição ou em suas proximidades.

x. Em caso de acidentes ou colisões com a viatura, a primeira providência será a retirada da carga explosiva, que deverá ser colocada a uma distância mínima de 50 metros do veículo e de habitações.

z. Em caso de incêndio em viatura que transporte explosivo, o trânsito deverá ser impedido, e o local, isolado, conforme a carga que é transportada.

49. TRANSPORTE MARÍTIMO OU FLUVIAL

a. Em navio de passageiros sòmente será permitido o transporte de munição de armamento leve.

b. Os explosivos e munições, sòmente sob a vigilância de guarda especial capaz de removê-los em caso de emergência, poderão ser mantidos no cais.

c. Tôdas as embarcações que transportarem explosivos e munições deverão manter içada uma bandeirola vermelha, desde o início do embarque até o fim do desembarque.

d. No caso de carregamentos mistos, as munições e explosivos serão embarcados como última carga.

e. O porão ou o local designado na embarcação para o explosivo ou munição deverá ser forrado com tábuas de 2,5 cm de espessura, no mínimo, tendo os parafusos embutidos.

f. Os locais da embarcação por onde tiver que passar a munição ou explosivo, tais como conveses, corredores, portalós, deverão estar desimpedidos, e suas partes metálicas, que não puderem ser removidas, deverão ser protegidas com material apropriado.

g. As embarcações que rebocarem navios carregados com explosivos ou munições terão as chaminés protegidas com telas metálicas, para retenção das fagulhas.

h. As embarcações com explosivos não deverão atracar próximo das caldeiras e fornalhas dos navios.

i. Os locais reservados aos explosivos estarão o mais afastado possível da casa de máquinas e caldeiras.

j. As embarcações destinadas ao transporte de munições ou explosivos deverão estar com os fundos devidamente forrados com tábuas e a carga coberta com lona impermeável.

l. As embarcações, quando rebocadas, deverão guardar distância mínima de 50 metros de outras quaisquer embarcações e, quando ancoradas, 100 metros no mínimo.

50. TRANSPORTE AÉREO

a. Nesses transportes sòmente munições de armamento leve poderão ser conduzidas. As demais munições, explosivos e pólvoras só serão em casos excepcionais e por ordem expressa de autoridades competentes.

b. É proibido o transporte de quaisquer munições, explosivos etc em aviões de passageiros.

c. O abastecimento aéreo de explosivos e munições às tropas em campanha será regulado por instruções especiais.

CAPÍTULO 5

TRANSFORMAÇÃO DE MUNIÇÕES

ARTIGO I

PRESCRIÇÕES GERAIS

51. GENERALIDADES

Uma determinada munição pode sofrer transformações que se enquadrem em uma das quatro modalidades: conservação, modificação, desmancho e destruição. Tais transformações serão feitas em estabelecimentos especializados, em conformidade com o que vai exposto no artigo seguinte.

ARTIGO II

MODALIDADES DE TRABALHOS

52. CONSERVAÇÃO

É o trabalho destinado a manter a munição em condições de pronto emprêgo e compreende as operações:

a. Limpeza e proteção das superfícies externas de modo a facilitar a identificação rápida da munição e respectiva embalagem;

b. Recondicionamento — é operação limitada em extensão e periculosidade, compreendendo remoção de ferrugem, pintura, remarcação e reembalagem;

c. A conservação de munições é de inteira responsabilidade dos depósitos de unidades.

53. MODIFICAÇÃO

É o trabalho destinado a introduzir aperfeiçoamentos técnicos nos elementos de munição e compreende operações mais extensas e perigosas do que as realizadas no recondicionamento. A modificação de munições é de competência dos estabelecimentos fabris.

54. DESMANCHO

É o trabalho destinado a desmontar a munição ou seus elementos com a finalidade de se lhes retirar os componentes. Só poderá ser executado por pessoal especializado e é da competência dos depósitos centrais, dos depósitos regionais e dos estabelecimentos fabris.

55. DESTRUIÇÃO

a. A munição (ou elemento de munição) que não possa ser desmontada, recuperada ou que não apresente segurança para ser manuseada será destruída por queima, detonação ou lançamento ao mar.

b. A destruição de munições será executada por pessoal habilitado dos depósitos de unidades, devendo-se, em cada caso, observar as prescrições constantes do manual C 5-25.

CAPÍTULO 6

DESTRUIÇÃO DE EXPLOSIVOS, MUNIÇÕES E ELEMENTOS COMPONENTES

ARTIGO I

PRESCRIÇÕES GERAIS

56. GENERALIDADES

a. Deverão ser destruídas:

(1) As munições perigosas (Cat E), falhadas ou deterioradas;

(2) As munições que não possam ser recuperadas;

(3) As munições para as quais não haja vantagem ou possibilidade de aproveitamento de qualquer de seus elementos componentes.

b. Nas munições de categoria E será destruído, apenas, o elemento que estiver nessa categoria, enquanto os elementos restantes e a matéria-prima aproveitável serão recolhidos aos órgãos competentes, de conformidade com instruções especiais.

c. Não deverá ser levada em consideração a parte econômica quando fôr necessária a destruição, pois, em casos de acidentes, maiores serão os prejuízos materiais, pessoais e morais.

d. A destruição deverá ser feita por pessoal habilitado ao manuseio do material a ser destruído, consultado o C 5-25. O número de pessoas engajadas em tais serviços deverá ser restrito ao mínimo necessário, porém não sendo permitido em tais operações o emprêgo de uma única pessoa, de pessoas inexperientes ou sem instrução.

e. Não é permitido o emprêgo de pisos de concreto nos locais de destruição seja por queima, seja por detonação. Êstes locais devem ser limpos de vegetação e longe de estradas, caminhos e habitações.

f. Durante as operações de destruição serão empregados guardas, sinais de segurança e avisos, a fim de que pessoas não autorizadas fiquem afastadas das áreas perigosas.

57. AUTORIZAÇÃO PARA O PROCESSAMENTO DA DESTRUIÇÃO

a. Os elementos perigosos, deteriorados e falhados de munições e explosivos serão destruídos mediante ordem da autoridade detentora do material, independentemente de ordem dos órgãos técnicos superiores.

b. Ao ter conhecimento, através dos exames de laboratórios, de que determinado elemento de munição atingiu a categoria E, a autoridade detentora determinará a destruição imediata de todo o lote ou sublote a que pertença o elemento em causa e enviará à autoridade competente o têrmo de destruição respectivo, em três vias.

c. As munições para armas em desuso só poderão ser destruídas mediante autorização do escalão superior.

58. MÉTODOS DE DESTRUIÇÃO

a. As destruições poderão ser executadas por um dos seguintes métodos:

(1) Detonação;
(2) Queima ou combustão;
(3) Imersão no mar.

b. É absolutamente proibido o enterramento ou lançamento de munições em fôsso, poço, pântano, córrego ou terreno abandonado.

59. DESTRUIÇÃO POR DETONAÇÃO

a. São usados, para êsse fim, petardos de uso corrente em destruições.

b. A iniciação da detonação será, preferencialmente, feita por meio de estopim com espoleta comum.

c. O explosor com fios elétricos e espoletas elétricas poderá ser usado mediante cuidados especiais a serem observados (ver Prf 63).

d. As espoletas, quer elétricas ou não, deverão ser as destinadas a fins militares, pois as de tipo comercial, por serem mais fracas, poderão acarretar falhas na iniciação da detonação ou efetuar a detonação parcial da carga, ocasionando uma dispersão ou início de incêndio.

60. DESTRUIÇÃO POR QUEIMA OU COMBUSTÃO

a. Quando fôr grande a quantidade de material a destruir, deve-se empilhá-lo sôbre o material inflamável e atear o fogo a distância, através de um rastilho de material inflamável, ou então deixar espalhada na pilha certa quantidade de pólvora e acendê-la por meio de um rastilho de pólvora ou estopim comum.

b. Não deverão ser repetidas queimas num mesmo local sem que hajam desaparecido totalmente os vestígios do fogo da destruição anterior. Deve aguardar-se um intervalo mínimo de 24 horas entre duas queimas num mesmo lugar. Ao se ter que repetir operações de queima, deverão ser tomados cuidados contra brasas existentes ou calor retido no solo.

c. Os explosivos ou munições a serem destruídos por combustão deverão ser retirados de suas embalagens, mesmo que estas sejam frágeis, porque até pequenos confinamentos poderão acarretar explosão ou detonação. Sòmente dinamite exsudando, em caixas, constituirá exceção e não deverá ser retirada de sua embalagem.

d. Na área de destruição por queima ou combustão, todo capim sêco, fôlhas e outros materiais inflamáveis, num raio de 60 m do ponto de destruição, deverão ser removidos.

e. Material de combate ao fogo deverá existir nas proximidades e estar sempre em condições de ser utilizado. O local de destruições deverá ser regado diàriamente até o fim das operações.

f. A queima de resíduos inflamáveis deverá ser feita em área separada. Quando o local não permitir a instalação de uma área separada para a queima

de resíduos, uma parte da área de destruição de explosivos e munição por detonação deverá ser reservada para isso, não podendo, no entanto, as duas áreas serem operadas ao mesmo tempo. Tal área deverá ser cercada por uma rêde de arame com malha não superior a 1,2 cm e ser molhada antes de iniciadas as operações preparatórias para queima de explosivos e munições.

g. O local da destruição deverá ser molhado no fim de cada operação.

61. DESTRUIÇÃO POR IMERSÃO NO MAR

a. As autoridades navais deverão ser consultadas antes de serem tomadas as providências para a realização das operações.

b. O local escolhido deverá ficar a uma distância de, pelo menos, 16 km do litoral e deverá ser, preferencialmente, mais profundo que as circunvizinhanças, a fim de que a munição não possa ser arrastada para a praia pela ação das marés.

c. Os materiais a serem destruídos deverão ser suficientemente pesados para atingir o fundo do mar. As munições químicas deverão mergulhar a uma profundidade de 1.200 m, no mínimo, enquanto que as demais munições deverão atingir a profundidade mínima de 900 m.

d. Não é permitida, em hipótese alguma, a imersão de munições, explosivos e artifícios em baías ou vias navegáveis internas.

e. Todos os materiais a serem destruídos por êste processo deverão, sempre que possível, ser retirados de suas embalagens antes de serem lançados ao mar.

ARTIGO II

MEDIDAS DE SEGURANÇA

62. GENERALIDADES

As medidas de segurança que devem ser seguidas na destruição de munições e explosivos são as que estão previstas no manual C 5-25. Entretanto, além das medidas já citadas para cada tipo de destruição, deve atentar-se, também, para as prescrições do item seguinte.

63. ESCOLHA DO LOCAL DE DESTRUIÇÕES

a. O local da destruição deverá ficar afastado de armazéns, construções, estradas de rodagem e de ferro, paióis etc, observadas as distâncias mínimas de segurança.

b. No caso especial do processo de detonação, essa distância deve ser, no mínimo, de 750 m. Onde ela não puder ser conseguida, deverá ser usado um fôsso de trincheira para limitar o alcance dos estilhaços. Êsse fôsso terá, no mínimo, 1,50 m de profundidade e uma crista de terra em volta. Quando a destruição fôr realizada num campo de tiro de artilharia ou local semelhante, não haverá necessidade de trincheira, bastando uma proteção de terra de 0,60 m de altura, que limitará a saída dos estilhaços. O limite de 750 m será diminuído quando houver câmara especial para destruição.

c. Quando fôr usado o processo de combustão, deve levar-se em consideração a direção do vento, bem como a possibilidade de haver massas detonáveis durante a operação de queima.

d. Medidas também são tomadas com relação ao pessoal que, ao sinal de detonação dado pelo encarregado do acionamento, deverá estar abrigado e dispor de capacete de aço. Dependendo das condições locais, serão feitas barricadas temporárias, devendo todo o pessoal observar as medidas de segurança.

e. O pessoal empregado em atividades de destruição por combustão deverá, se possível, vestir roupas especiais à prova de fogo.

64. PREPARAÇÃO DAS CARGAS DE DESTRUIÇÃO

As medidas de segurança necessárias à preparação das cargas de destruição são as previstas no C5-25; entretanto, recapitular-se-á as seguintes regras de preparação das cargas iniciadoras e de demolição, que deverão ser rigorosamente observadas:

a. Cortar transversalmente o estopim e abandonar 5 a 8cm da extremidade do carretel;

b. Cortar e testar 30cm de cada bobina para determinar o tempo de queima, no início de cada dia de operação, e sempre que uma nova bobina fôr usada. A queima será feita na direção do vento. Todo estopim de uma mesma bobina deverá queimar num mesmo tempo;

c. Usar comprimento suficiente de estopim que permita ao pessoal deslocar-se, sem correr, até ao abrigo antes da carga explodir. Em nenhuma hipótese deverá ser usado um estopim com comprimento inferior a 1m, ou que queime em menos de dois minutos;

d. Apenas uma pessoa deve ser responsável pela guarda das espoletas durante as operações de destruição. As espoletas não deverão:

(1) Ser carregadas nos bolsos, pois existem caixas especiais para tal fim;

(2) Ser armazenadas ou transportadas junto com alto explosivo;

(3) Ser deixadas expostas aos raios diretos do sol;

e. A espoleta deve ser segura com as pontas dos dedos, pois segurando-a com a mão, o calor aumenta a sensibilidade. Não devem ser dadas pancadas sôbre elas nem feitas tentativas para desmontá-las;

f. Segurar o estopim comum no comprimento desejado, mantendo-o verticalmente e, com cuidado, introduzir a ponta na espoleta até sentir seu contato com o explosivo da mesma. Não girar ou torcer o estopim no interior do orifício da espoleta, pois tal ação poderá ocasionar a formação de pequenas centelhas. Se o estopim estiver com a ponta ligeiramente ovalada e não entrar na espoleta, girá-lo suavemente entre os dedos até que a ponta fique ponteaguda. Nunca usar fôrça. Se o estopim fôr muito grosso, deverá ser trocado;

g. Quando o estopim estiver conectado à espoleta, utilizar, para fixá-lo, um alicate especial de estriar, fazendo pressão na parte conectada, sem segurar a espoleta na mão. Não permitir nenhum outro processo de estriamento;

h. Permitir sòmente a permanência de 10 (dez) espoletas de cada vez no local destinado ao escorvamento de cargas;

i. Preparar os explosivos numa distância nunca inferior a 10 metros do local onde se achar armazenado o material a destruir, ou de qualquer ponto onde se estiverem preparando as escorvas e cargas de demolição;

j. De acôrdo com a área disponível e as cargas explosivas a destruir, o número de cargas escorvadas variará de 1 a 6;

l. Preparar as cargas escorvadas e as escorvas de explosivos sòmente no momento de seu emprêgo. As cargas escorvadas que não forem utilizadas serão destruídas, não devendo retornar aos depósitos de munição;

m. Deverá ser levada ao local da destruição apenas a quantidade de explosivo necessária à operação a ser executada.

65. DESTRUIÇÃO COM EMPRÊGO DE PROCESSOS ELÉTRICOS

Deverão ser tomadas precauções especiais quando forem usadas espoletas de circuitos elétricos nas operações de destruição.

a. O circuito elétrico e a espoleta poderão ser ativados pela ação de causas estranhas como: eletricidade estática, correntes elétricas de indução, equipamentos de radiocomunicação, rêdes de alta tensão etc. Medidas de segurança, entretanto, devem ser tomadas, de modo a reduzir a possibilidade de uma iniciação prematura das espoletas elétricas ou de cargas explosivas de que elas fazem parte.

b. O **shunt** só deverá ser retirado dos fios de chumbo da espoleta no momento de conectá-los ao circuito. A pessoa que remover o **shunt** deverá manter os pés firmemente assentados no solo, a fim de eliminar a eletricidade acumulada no fio condutor. Os extremos desencapados dos fios deverão permanecer ligados até o momento de serem conectados ao circuito da espoleta.

c. Ao desenrolar-se o fio condutor da espoleta, esta não deverá ser segura diretamente, e sim pelos fios a uma distância de 15cm dela.

d. Os fios condutores deverão ser puxados com as mãos, tanto quanto necessário, não se devendo agitar a espoleta ou apertá-la.

e. Os extremos dos fios condutores deverão estar sempre conectados no solo, exceto quando estiverem sendo testados ou empregados.

f. A conexão entre a espoleta e os fios condutores só deverá ser feita depois que as extremidades dêstes estiverem ligadas e enterradas, a fim de que seja obtida uma boa conexão elétrica.

g. As extremidades dos fios condutores devem ser limpos com a lâmina de uma faca.

h. A probabilidade de uma detonação prematura das espoletas elétricas por indução de radiofreqüência (RF) será muito pequena; contudo, a possibilidade existe.

i. Quando o trabalho estiver sendo executado em terreno úmido, as ligações dos fios condutores das espoletas e demais emendas dos fios, devem ser

isolados do solo, e dêle afastados cêrca de 30cm, a fim de que sejam evitados curtos-circuitos e negas de funcionamento.

j. Antes de serem ligadas as espoletas ao fio condutor de fogo, deve ser estabelecida uma ligação entre as extremidades do fio para provocar a descarga de qualquer eletricidade estática que nêle esteja acumulada.

l. O explosor só deve ser ligado ao circuito no momento do acionamento das cargas. Antes porém deve-se testar o dispositivo com o auxílio de um galvanômetro para fins de verificação da continuidade do circuito.

ARTIGO III

DESTRUIÇÃO DE EXPLOSIVOS A GRANEL

66. PÓLVORA NEGRA

a. O método mais seguro para destruição de pólvora negra é imergi-la num curso d'água; caso contrário poderá ser destruída por combustão.

b. Apenas ferramentas de madeira ou de metal, que não produzam faíscas, deverão ser usadas na abertura dos cunhetes. Sòmente a pólvora de um cunhete deverá ser queimada de cada vez.

c. Não deverá ser retirada dos cunhetes quantidade de pólvora superior a 25 quilos.

d. A pólvora retirada do cunhete deverá ser espalhada no chão, em faixas de 5cm de largura, tomando-se o cuidado para que uma faixa fique afastada da outra pelos menos 3 metros.

e. Para iniciar-se a combustão da pólvora, usa-se um rastilho de material inflamável de 7 metros de comprimento.

f. As faixas de pólvora negra e os rastilhos deverão ser dispostos de tal modo que, ao serem queimados, a chama tome a direção do vento local. A queima da pólvora é rápida e, sem rastilho, não haverá tempo para o operador abrigar-se.

g. Os cunhetes de pólvora negra, após esvaziados, deverão ser lavados internamente com água. É comum haver explosões em cunhetes de pólvora supostamente vazios. Medidas de segurança deverão ser observadas a respeito. Pólvora negra molhada, ao secar, readquire suas propriedades explosivas.

h. Os elementos de munição que contêm pequenas quantidades de pólvora negra, tais como espoletas, artifícios pirotécnicos, tiro de exercício etc, deverão ser destruídos conforme instruções específicas a cada um.

67. TNT, COMPOSIÇÃO A, B e C, EXPLOSIVO D, TETRIL, TETRITOL, PENTOLITE e RDX

a. Êsses explosivos deverão ser destruídos por combustão e não mergulhados em água. Apesar de não serem muito solúveis, tornam a água venenosa.

b. O explosivo a ser queimado deverá ser retirado da embalagem e espalhado num fôsso em camadas com, no máximo, 8cm de espessura e sôbre um tapête de material inflamável.

c. Será usado, então, um único rastilho de material inflamável, para iniciar-se a combustão do explosivo. Deverá ser tomada uma disposição na direção do vento local, como no caso da pólvora negra.

d. Não deverá fragmentar o alto explosivo para queimá-lo. A quantidade máxima de explosivo a ser destruída, de cada vez, será de 250 quilos. O RDX só deverá ser queimado depois de molhado, para evitar detonação.

68. PROPELENTES SÓLIDOS

a. A quantidade máxima a ser destruída com segurança, por vez, é de 300 quilos, sendo os propelentes removidos de suas embalagens e espalhados num chão limpo e numa faixa de 30 a 60cm de largura e, no máximo, de 8cm de altura.

b. Um rastilho de material inflamável de 7 metros de comprimento será disposto para ser usado como no caso da pólvora negra. Isso permitirá ao pessoal tempo suficiente para afastar-se do intenso calor, proveniente da queima dos propelentes sólidos. As medidas gerais de segurança, já tratadas, deverão ser observadas.

69. DINAMITE

a. Não deverão ser destruídos mais de 50 quilos de dinamite de cada vez.

b. Para destruir, por queima, cartuchos de dinamite, exceto os congelados, deve-se cortá-los ao comprido com um canivete ou faca afiada, separando-se cada um dêles em duas metades. Não deverão ser usados canivetes ou facas com lâminas sem corte.

c. Quando se tiver de queimar dinamite, tôdas as precauções deverão ser tomadas para o caso de possível explosão. As fatias de dinamite serão dispostas numa só camada com largura que não exceda o comprimento de um cartucho sôbre capim ou outro material combustível. Um rastilho de material inflamável será estendido, como nos casos anteriores, e deverá ter comprimento suficiente para permitir que o pessoal alcance o abrigo, ou se ponha a distância de segurança, antes da dinamite começar a arder.

d. As embalagens de dinamite deverão ser queimadas ao mesmo tempo. A dinamite a ser destruída deverá ficar resguardada dos raios diretos do sol. Sessenta por cento das queimas de dinamite, freqüentemente, ocasionam explosões posteriores. As dinamites que estiverem exsudando, deverão ser queimadas sem serem retiradas das embalagens.

70. OUTROS EXPLOSIVOS

a. Para destruir explosivos altamente sensíveis, como fulminato de mercúrio ou azida de chumbo, emprega-se o método de detonação, por ser o melhor. Os saquitéis de tecidos de algodão contendo no máximo 200g de explosivo, deverão permanecer molhados enquanto estiverem sendo transportados para a zona de destruição. O número de saquitéis (que deverá ser compatível com a segurança) deverá ser retirado das embalagens, e levado ao fôsso de destruição. Êles serão colocados lado a lado, e escorvados com espoletas.

b. Os explosivos restantes deverão permanecer atrás de uma barricada, tendo proteção superior a uma distância de segurança.

ARTIGO IV

DESTRUIÇÃO DE MUNIÇÕES E ELEMENTOS COMPONENTES

71. CARGAS DE PROJEÇÃO DAS MUNIÇÕES SEM ESTÔJO

a. As cargas de projeção com escorvas poderão ser queimadas sem serem desfeitas, mas a cápsula da escorva deverá ser retirada antes da combustão.

b. Deverão ser tomadas medidas de proteção contra possíveis explosões e partículas originárias da combustão.

c. As cargas de projeção não serão empilhadas, e sim colocadas num fôsso para serem queimadas, num máximo de 300 kg.

d. As cargas deverão ser dispostas, no fôsso, umas ao lado das outras e separadas por intervalos equivalentes à largura de uma das cargas.

72. GRANADAS DE ARTILHARIA

a. O projetil a ser destruído deverá ser colocado num fôsso ou trincheira de 1,20 m de profundidade.

b. A quantidade de explosivo, especificada na tabela abaixo, posta em contato com a parede do projetil e mantida nessa posição por meio de terra colocada em tôrno do mesmo. Se fôr usado um petardo de TNT, colocá-lo sôbre a parede do projetil. Se forem usados dois petardos, um será colocado sôbre o outro. Se forem usados três petardos, dois são colocados juntos sôbre a granada e o terceiro sôbre êles. Se forem usados cinco petardos, serão organizadas duas camadas com dois petardos cada uma e o quinto no seu prolongamento. As cargas explosivas usadas na destruição deverão ter capacidade suficiente para assegurar uma destruição completa.

TABELA DE EXPLOSIVOS NECESSÁRIOS À DESTRUIÇÃO DE GRANADAS POR DETONAÇÃO

Material a ser Destruído	Quantidade de Explosivo P/Tiro (+)
Granada de mão e de bocal, rojões, 37 mm, 40 mm e 57 mm	250 g
75 mm, 76 mm, 88 mm e munição de morteiro	500 g
105 mm, 106 mm, 120 mm, 150 mm e 6,0"	750 a 1.000 g
178 mm, 190 mm, 240 mm, 280 mm e 8,0"	1.250 g
305 mm	1.500 g

Observação: As quantidades constantes dessa coluna referem-se ao emprêgo do TNT.

c. As instruções gerais para destruir, por detonação, granadas de artilharia são aplicadas também às bombas, granadas de morteiro, cabeças de rojão, minas anticarro, médias e pesadas, e outros componentes contendo alto explosivo. Deve levar-se em consideração que êstes elementos de munições têm cêrca de 80% do seu pêso de explosivo e têm as paredes relativamente delgadas, ao passo

que as granadas de artilharia têm 10 a 15% de explosivo e paredes relativamente espêssas. Êsse motivo faz com que o número daquelas a serem destruídas numa única operação seja reduzido.

d. As cargas confinadas requerem máximo cuidado na destruição, e, por isso, deverão ser destruídas em pequenas quantidades ou isoladas. As munições engastadas ou desengastadas e cabeças de rojão serão desmontadas e destruídas de forma idêntica à prevista para as granadas de artilharia.

e. Em princípio, o número máximo de granadas a destruir juntas será o seguinte: até 40 mm — 20; de 57 a 90 mm — 10; de 105 a 178 mm — 5; e acima de 178 mm — 2. A distância entre cada pilha de granadas deve ser no mínimo de 100 metros.

73. MUNIÇÃO DE SALVA PARA CANHÃO

Os cartuchos de salva que apresentarem falhas, deverão ser destruídos. Se as condições locais o permitirem, a destruição far-se-á no próprio local onde foi utilizada, sob a supervisão do oficial de munições. As precauções para manuseio de pólvora negra e as regras gerais de segurança deverão ser observadas.

74. BOMBAS

a. As bombas serão destruídas de maneira idêntica às granadas de artilharia, exceto aquelas em que o explosivo é colocado no alojamento da espoleta. As bombas têm as paredes relativamente finas, contendo muito maior percentagem de alto explosivo que as granadas de artilharia, e, normalmente, detonam completamente, motivo pelo qual devem ser tomadas medidas extremas para evitar-se danos nas estruturas dos edifícios e ferimentos no pessoal.

b. A destruição de bombas maiores que 100 libras (45,4 kg) só poderá ser realizada após autorização expressa do órgão competente.

c. As bombas de 100 libras, a serem destruídas, serão grupadas em pequenas pilhas (no máximo 5), separadas umas das outras de 30 metros no mínimo e distantes 100 metros, pelo menos, do fôsso de destruição. Precauções deverão ser tomadas contra detonação acidental por fogo, por fragmentos ou por simpatia, para proteger as bombas que aguardam destruição.

75. GRANADAS DE MORTEIRO

As granadas de morteiro deverão ser destruídas de acôrdo com as instruções para destruição de granadas de artilharia. Deve-se tomar cuidado para limitar-se a quantidade a destruir de uma só vez, protegendo as granadas que aguardam destruição, dos estilhaços.

76. ROJÕES

a. Os rojões falhados e carregados com alto-explosivo serão destruídos no local. Para a destruição de rojões, procede-se da seguinte maneira:

(1) Separar a cabeça do motor do rojão e proceder como se fôsse uma granada de artilharia;

(2) Os tubos motores que tenham sido separados das cabeças serão destruídos por queima, retirando-se do tubo motor a carga propelente e o ignitor;

(3) Se o propelente não puder ser retirado do motor, retirar a cabeça e colocar o motor em posição vertical, usando qualquer processo que o mantenha firmemente nessa posição (de preferência deve-se enterrá-lo parcialmente no solo, deixando-o exposto e aberto), queimando-se o propelente.

b. Se não fôr possível separar a cabeça do rojão do motor, o tiro completo deverá ser destruído por detonação, conduzindo-se a operação de modo a ficar assegurada a destruição simultânea e completa do mesmo.

c. Motores de rojões superiores a 6 polegadas (152,4 mm) são considerados JATOS e como tal destruídos. Os outros só poderão ser destruídos 10 em cada pilha.

77. JATOS

Se possível, separar do motor a cauda e a extremidade da cabeça do Jato, e, então, remover o propelente e o ignitor, destruindo-se como já foi previsto. Quando não fôr possível remover o propelente, o Jato será pôsto de lado, e só poderá ser destruído após instruções do órgão competente.

78. MUNIÇÕES COM CARGAS DIRIGIDAS

a. A munição anticarro alto-explosiva é carregada com pentolite, composição B ou composição A-3, em forma de cargas dirigidas. São dêsse tipo as granadas anticarro de artilharia, granadas de bocal, cabeças de rojão, minas e cargas dirigidas de demolição.

b. Deve observar-se o máximo cuidado ao destruir-se êsse tipo de munição, e as instruções gerais de segurança deverão ser seguidas à risca. A munição deverá ser disposta de modo a reduzir ao mínimo os perigos da ação de jato das cargas dirigidas. Seguir as quantidades indicadas para granadas.

79. MUNIÇÃO DE ARMAMENTO LEVE

a. As munições de armamento leve serão destruídas no local.

b. Os cartuchos de armas leves deverão ser destruídos num fôsso de 1,20 m de profundidade e 0,60 m x 1 m de abertura, e no máximo 1.000 por vez.

c. Uma calha inclinada tubular de 5 cm de abertura será colocada de modo a permitir que a munição deslize por êle, caindo no fôsso. Uma das extremidades dêsse tubo assentará sôbre o centro do fôsso e a outra ficará atrás de uma barricada.

d. Deverão ser tomadas precauções para fechar a extremidade colocada através da barricada, evitando-se que o operador olhe através da extremidade da calha.

e. Colocado o material inflamável no fôsso, êle é aceso, cobrindo-se o fôsso com uma chapa de ferro ou outro qualquer material apropriado, para reter os fragmentos oriundos da combustão.

f. Os cartuchos serão retirados de suas embalagens e lançados ao centro do fôsso, em cargas sucessivas, através da calha, tomando-se cuidado para evitar a acumulação do material que não foi destruído.

g. Só deverá ser lançada nova carga após haver explodido a anterior.

h. Também poder-se-á usar, satisfatòriamente, um forno ou fornalha apropriados à combustão, para efetuar a destruição de munição de armas leves.

i. Após a destruição, serão recolhidos os fragmentos e colocados no interior dos cunhetes para recolhimento, de acôrdo com as instruções regulamentares em vigor.

80. PEQUENOS COMPONENTES, EXCETO ESTOPILHAS

a. Os componentes, tais como: espoletas, reforçadores, detonadores, iniciadores e material similar poderão ser destruídos por combustão ou por detonação.

b. A destruição por combustão será feita pelo mesmo processo indicado para as munições de armamento leve. Cuidados serão observados ao colocar-se os componentes no fogo, porque, face à alta temperatura existente, não se poderá esperar uma operação normal. A explosão de um componente, prèviamente pôsto no fogo, deverá ser ouvida antes de colocar-se um outro.

c. Ao destruir-se êsses componentes por detonação, um pequeno número dêles, dependendo do tipo e espécie, será pôsto em contato com outro num cunhete aberto. Êsse cunhete será, então, colocado num fôsso ou trincheira de 1,20 m de profundidade. Por cima de cada cunhete, e em contato com os componentes, serão colocados um ou mais pelardos de TNT escorvados com uma espoleta elétrica, ou com uma espoleta e estopim comum. O fôsso será, então, coberto com uma camada de toras de madeira e terra, ou outra cobertura adequada, e os componentes detonados de acôrdo com as regras de segurança conhecidas.

81. ESTOPILHAS

a. As grandes estopilhas de 8,5 g ou mais, deverão ser destruídas por combustão, de acôrdo com as instruções para destruição de munição de armamento leve. As estopilhas dêsse tipo serão jogadas ao fogo uma de cada vez, porque em grande quantidade poderão ocasionar explosões.

b. As estopilhas inferiores a 8,5 g serão queimadas numa trincheira de 0,60 m de profundidade por 0,30 m de largura e de comprimento suficiente para acomodar o número de estopilhas a ser queimadas de uma só vez. A trincheira será preparada com uma quantidade de material combustível que assegure um fogo suficiente em todo o comprimento da trincheira. As estopilhas serão removidas das embalagens e colocadas sôbre o material combustível antes do fogo ser aceso. As caixas de papelão não necessitam ser abertas antes de serem colocadas na trincheira. Para reter os fragmentos, tanto quanto possível, uma peça em: tôlha metálica será colocada sôbre a trincheira. Depois que as estopilhas e coberturas forem colocadas no lugar, um rastilho de material combustível será levado até o interior da trincheira e aceso. O pessoal deverá, então, abrigar-se ou afastar-se para um local de segurança.

c. Quando se dispuser de um tanque ou de uma fornalha apropriada, uma pequena quantidade de estopilha será colocada no seu interior, cobrindo-se a abertura com uma tela de malhas finas. Ateando-se fogo pela parte inferior, as estopilhas serão detonadas. Pode utilizar-se um tanque cilíndrico de aço cortado ao meio longitudinalmente, e o lado aberto emborcado sôbre barras de aço, trilhos de estradas de ferro ou outro material semelhante, em forma de gradil, de modo que as estopilhas não passem através dêle. Um buraco central de 30 cm será aberto na parte superior do cilindro e uma calha ou tubo (de largura suficiente para deixar passar a embalagem de estopilha mais larga) será colocada inclinada sôbre essa abertura, ficando a abertura externa a uma altura de 1,60 m a 2 m do solo. A inclinação do tubo deverá permitir o deslizamento das estopilhas no seu interior até o tanque. Um orifício, para servir de chaminé, será, também, aberto na parte superior do cilindro, fazendo-se a adaptação de uma chaminé. O dispositivo assim preparado repousará sôbre pedras, tijolos ou terra batida, de modo que o fogo possa arder por baixo. Cêrca de 50 estopilhas serão lançadas até a grelha, em cada operação de queima. As embalagens inflamáveis não precisam ser removidas dos invólucros.

d. As estopilhas estocadas, que aguardam destruição, deverão permanecer no mínimo 100 metros do local de destruição, devendo tomar-se cuidado para evitar-se que elas sejam atingidas por fragmentos incandescentes ou fagulhas. Os estoques serão limitados à capacidade de um dia de destruição.

82. GRANADAS DE MÃO E DE FUZIL

a. **Generalidades** — As granadas de mão e de fuzil poderão ser destruídas por combustão ou detonação, de acôrdo com as letras **b** e **c** seguintes. As regras gerais de segurança, citadas neste capítulo, deverão ser fielmente observadas para proteção do pessoal e das construções. A destruição por detonação deverá ser aplicada às granadas alto-explosivas, enquanto que a destruição por combustão aplicar-se-á nos demais tipos de granadas. As granadas de fuzil deverão ser destruídas do mesmo modo que as granadas com cargas dirigidas (ôcas).

b. **Destruição por Detonação** — Não se deverá colocar para destruição mais de 20 granadas alto-explosivas num fôsso de 1,20 m de profundidade. Elas deverão ser postas em íntimo contato umas com as outras. Três petardos de TNT de 250 g, amarrados juntos (com cordel detonante), serão fixados ao tôpo das granadas. Uma espoléta elétrica será ligada por fio ao explosor, ou então, uma espoléta comum provida de estopim comum, de um certo comprimento, deverá ser ligada a um dos petardos. Os petardos e as granadas deverão ser cobertos com uma camada de terra ligeiramente batida, de 30 cm de espessura, a fim de se obter maior eficiência na explosão do petardo de TNT. A seguir, o fôsso será coberto conforme já foi previsto anteriormente.

c. **Destruição por Combustão**

(1) Emprega-se um fôsso de um metro de profundidade e de 30 cm x 60 cm de abertura, com uma tampa removível, constituída por uma chapa de aço ou prancha pesada. As granadas (exceto as não carregadas com alto-explosivo) deverão ser colocadas no fogo uma de cada vez. Só se deve colocar uma granada após a anterior haver explodido.

(2) Cuidados especiais deverão ser tomados durante o lançamento de explosivos ao fogo, considerando que as condições normais de destruição muitas vêzes não se realizam. A investigação das razões que determinaram possíveis explosões anormais só poderá ser feita depois do fogo extinto e o fôsso frio. Adapta-se à tampa de aço uma calha, de forma que as granadas deslizem até o centro do fôsso ao invés de caírem sob a ação do próprio pêso.

83. ARTIFÍCIOS PIROTÉCNICOS

a. **Generalidades**

(1) Os artifícios pirotécnicos, com exceção das bombas iluminativas e das granadas iluminativas com pára-quedas, serão destruídos de acôrdo com as instruções para queima de estopilhas.

(2) O material pirotécnico isolado deverá ser queimado nas mesmas condições da pólvora negra, aplicando-se as mesmas regras de segurança.

(3) Materiais pirotécnicos molhados poderão ser destruídos em pequenas quantidades, e em fornalhas construídas para êsse fim.

b. **Granadas Iluminativas com Pára-Quedas**

(1) Deverão ser destruídas por combustão a céu aberto. Os elementos ficarão distanciados uns dos outros de 1,20m e sôbre uma camada de material combustível.

(2) Depois de aceso o rastilho de material combustível, o pessoal deverá abrigar-se a distância e não olhar para o fogo, por causa do brilho intenso da chama, que poderá causar lesões aos seus olhos.

c. **Bombas Iluminativas (Photoflash)**

(1) As bombas iluminativas são perigosas e devem ser manuseadas com cuidado. Deverão ser destruídas por meio de petardos de TNT, de modo idêntico à destruição das granadas de artilharia.

(2) As bombas falhadas não deverão ser manuseadas ou removidas, mas, sim, destruídas no local. O uso de um petardo de 250 g de TNT será suficiente para a destruição, devido ao fino envoltório em que são acondicionadas. Por causa do brilho, proveniente do clarão da explosão das bombas iluminativas, o pessoal engajado na destruição deverá cobrir os olhos e manter-se nas distâncias de segurança já indicadas.

84. MUNIÇÃO QUÍMICA

a. **Generalidades** — Deverão ser tomadas precauções especiais na destruição das munições ou agentes químicos tóxicos, seja por combustão, detonação ou outro processo indicado. Além dessas precauções, instruções peculiares a cada espécie de munição deverão ser seguidas.

b. **Local Destinado à Destruição**

(1) A escolha do local de destruição será feita de modo a situá-lo o mais afastado possível dos paióis, armazéns, edifícios habitados, oficinas de manuseio de explosivos e munições, áreas de treinamento, rodovias, ferrovias e cur-

sos d'água navegáveis. Deve ser considerada a direção dos ventos locais, a fim de que as fagulhas, gases tóxicos e fumaças não os atinjam. Onde fôr possível, barricadas naturais (colinas, bosques etc) deverão ser observadas entre o local da destruição e as oficinas de manuseio de explosivos e munições, paióis e armazéns de munição.

(2) Em virtude de o manuseio das munições químicas envolver detonação com liberação de gases tóxicos, o lugar escolhido deverá estar, pelo menos, a 700 metros dos armazéns, edifícios habitados etc, distância esta capaz de assegurar um mínimo de proteção contra os efeitos da detonação. Essa distância deverá ser aumentada quando zonas de segurança maiores forem indicadas para cada tipo de agente ou munição. Um fôsso ou trincheira deverá efetivamente limitar o alcance dos estilhaços, mas o contrôle de gases será função de fatôres diversos.

(3) O local em que os agentes químicos tóxicos são colocados ou destruídos deverá ser a céu aberto (de preferência sôbre o tôpo de uma colina) e não deverá haver nas proximidades matas ou florestas, porque a persistência de agentes químicos é muito maior nas áreas com matas.

(4) O material que aguarda destruição será protegido de inflamação acidental ou explosão por fragmentos, brasas ou fagulhas de capim queimado, considerando a possibilidade de que o material sob combustão poderá detonar. A área de estocagem de explosivos condenados deverá ser acessível a caminhões. Apenas o material a destruir será levado para o local de operação.

(5) As pás e outras ferramentas empregadas no manuseio de agentes químicos e materiais explosivos, deverão ser retiradas das proximidades da munição em combustão de modo a evitar seu aquecimento.

(6) Em tôdas as atividades de manuseio e destruição, a experiência dos primeiros ensaios com quantidades reduzidas de material poderá indicar procedimento correto a ser seguido.

(7) Deve ter-se o máximo cuidado nas operações de manuseio ou destruição, mantendo-se o mínimo de pessoas na área, afixando-se avisos, mantendo-se guardas para segurança absoluta das operações. A quantidade de pessoas na área deverá ser compatível com a segurança, mas em nenhum caso será menor do que duas.

(8) Uma vez que a destruição de munições explosivas, incendiárias ou tóxicas, tenha que ser executada em área isolada, deverá ser mantida uma ambulância ou um veículo equipado para primeiros socorros, assim como deverá haver comunicação com o comando correspondente através do rádio ou telefone.

c. **Pessoal Necessário**

(1) **Responsável** — O manejo de agentes e munições tóxicas deverá ser realizado sob a supervisão de um oficial experimentado em tais atividades. Os supervisores, chefes de equipes e operadores deverão ser suficientemente treinados, tendo em vista os materiais manuseados, os perigos envolvidos e as precauções necessárias. É dever dos supervisores providenciar todo o material de proteção para que possam enfrentar as emergências que ocorram no local, e que todo o pessoal esteja familiarizado com o uso e funcionamento de cada parte do equipa-

mento e roupas de proteção. Chefes de equipe e supervisores deverão possuir aprimorado olfato, estarem aptos a distinguir os agentes químicos pelo cheiro e características peculiares a cada um, conhecer todos os métodos de detecção apropriados e não confundir côres. Deverão ser capazes de resolver situações de emergência, particularmente nas munições com extravasamento. Deverão estar suficientemente familiarizados com os primeiros socorros aos gasados.

(2) **Demais Operadores** — Todo o pessoal engajado no manuseio de munições químicas e tóxicas deverá ter instrução especial de gás, e estar suficientemente familiarizado com todo o equipamento necessário, solucionando as emergências ocorridas. Deverá ser capaz de reconhecer pelo cheiro os gases de guerra, que possuem cheiro característicos. Deverá ser alertado do perigo em potencial que apresentam as munições químicas, e que a falta de cuidado de um dêles poderá causar-lhe lesão mortal e, também, a todos aquêles que com êle trabalham.

d. **Fatôres Meteorológicos**

(1) As condições meteorológicas têm influência considerável sôbre os agentes químicos. Em geral, as condições apropriadas para a destruição de munições tóxicas são ligeiramente contrárias às condições requeridas para o lançamento em operações de combate.

(2) As atividades de destruição deverão ser realizadas sòmente em condições de quedas bruscas de temperatura, de acôrdo com altitudes e com ventos estáveis. Nos dias quentes, se a velocidades dos ventos fôr inferior a 5 km/h, poderá acontecer que haja mudanças freqüentes de sua direção, tornando-se irrealizável a operação. Deve queimar-se tubos fumígenos durante a destruição, ou desprendimento de agentes tóxicos, a fim de verificar-se a direção exata e contínua do vento e predominância das condições aéreas.

(3) A tabela abaixo indicada contém as condições meteorológicas relativas à destruição de agentes e munições tóxicas.

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS PARA DESTRUIÇÃO DE AGENTES E MUNIÇÕES QUÍMICAS

Fator	Excelente	Regular	Regular (+)	Insatisfatórios
Temperatura	Acima de 24°C	12°-24°C	Abaixo de 12°C	Abaixo de 12°C
Céu	Limpo	Parcialmente nublado	Limpo	Nublado
Vento	6,5 a 24 km/h	8 a 32 km/h	11 a 24 km/h	Abaixo de 5 km/h ou acima de 32 km/h

Observação: (+) Esta coluna refere-se a condições de inverno.

e. **Destruição por Combustão**

(1) A destruição de muitos agentes e munições tóxicos poderá ser efetuada por queima, na superfície do solo.

Algumas munições serão queimadas por ignição normal, enquanto que outras necessitarão de material combustível.

(2) A destruição por queima também poderá ser realizada num fôsso ou trincheira. Esse método oferece maiores vantagens do que a queima na superfície, sobretudo porque a massa ficará confinada, podendo o fôsso ser fechado após o término da operação.

f. **Detonação** — Em geral, as granadas, bombas e granadas de artilharia, carregadas com agentes químicos, devem ser destruídas de modo idêntico ao indicado para destruição de granadas de artilharia.

g. **Casos Especiais**

(1) O material tóxico e incendiário não regulados por instruções específicas, citadas neste manual, só devem ser destruídos com autorização expressa do escalão superior, que indicará o método a ser utilizado. Esta autorização também deve ser solicitada nos casos em que se pretende destruir a quantidade permitida de munição de uma só vez.

(2) Quando as operações em larga escala tiverem de ser realizadas, órgãos técnicos deverão fornecer as informações que julgar necessárias.

(3) A destruição por imersão no mar será em todos os casos coordenada pelos escalões competentes.

h. **Equipamento de Proteção** — O equipamento necessário é função da classe de material a ser manuseado.

i. **Primeiros Socorros — Tratamento**

(1) **Generalidades** — Os detalhes referentes aos primeiros socorros contra agentes tóxicos estão contidos em regulamentos especiais. Entretanto, nos itens abaixo enumerados, são fornecidas instruções gerais sôbre cada espécie de agente tóxico.

(2) **Mostarda e nitrogênio mostarda** — O socorro deverá ser imediato para ser eficaz. Deverá ser completado dentro de 5 minutos após a contaminação, e o pessoal afetado deverá ser removido para local em que o ar não esteja contaminado. Se os olhos tiverem sido contaminados pelo líquido, empregar bastante água, lavando-os e secando-os. Espremer pomada apropriada dentro dos olhos e fazer leve massagem:

(a) Se não existir a pomada, a lavagem já será suficiente. Remover ou inutilizar a roupa contaminada;

(b) Algodão absorvente ou panos serão usados para absorver o líquido da pele. **Não friccionar o líquido na pele**. Deve evitar-se que o líquido se espalhe, contaminando as áreas vizinhas. Aplicar pomada protetora sôbre a pele nas áreas contaminadas pelo líquido. Se o vapor foi aspirado, proceder conforme o indicado para os gasados no Nº 4 seguinte.

(3) **Levisita** — Para produzir resultados, os primeiros socorros deverão ser imediatos. Se os olhos forem contaminados, aplicar a pomada especial, de acôrdo com as instruções que a acompanham. Remover a roupa contaminada, absorver o líquido e aplicar a pomada.

(4) **Gás asfixiante**

(a) Nos primeiros socorros para tratamento contra irritantes pulmonares, incluindo o fosgênio, cloropicrina e cloro, as primeiras medidas serão: descanso absoluto e aquecimento. O paciente deverá ser transportado para um local de ar puro, permanecer deitado em absoluto repouso e aquecer-se com cobertores. — Não deverá ser aplicada respiração artificial, a menos que o paciente tenha deixado de respirar. Uma pessoa atingida por irritantes pulmonares só deverá ser removida de padiola ou maca. Nunca deverá caminhar. Um copo de leite, se possível, aliviará a irritação da garganta. O paciente deverá ser hospitalizado.

(b) Nos casos de respingos na pele, lavá-la com sulfito de sódio alcoólico, a fim de prevenir ulcerações. Arranhões na pele e lesões expostas aos vapôres ou aos líquidos de cloropicrina acarretam grandes inflamações, que são infectadas fàcilmente.

(5) **Tóxico do sangue e de nervos**

(a) Se a vítima estiver em recinto fechado, deverá ser protegida convenientemente e transportada imediatamente após colocar a máscara, para lugar de ar fresco. Grandes concentrações poderão fazer com que o gás penetre no tambor filtrante da máscara. Se a vítima parar de respirar deverá ser removida para local arejado e receber respiração artificial, até que seja possível receber os socorros médicos.

(b) Entrementes, duas ampolas de nitrito de amido, do estôjo de primeiros socorros, deverão ser quebradas e levadas ao nariz da vítima. Quando a vítima estiver usando máscara contra gases, o líquido será derramado na região da face da máscara para que seja aspirado o gás. Isto deverá ser repetido de 3 em 3 minutos até um limite de 6 ampolas. A respiração artificial deverá continuar. Se houver líquido sôbre a pele, esta deverá ser banhada abundantemente com água, ou uma solução diluída de bicabornato de sódio e água. As roupas molhadas com o líquido tóxico deverão ser retiradas e deixadas ao ar.

(6) **Gás lacrimogêneo**

(a) Os efeitos do gás lacrimogêneo produzidos por cloracetofenona, cloropicrina e bromobensilcianeto não causam danos permanentes. A remoção do paciente para uma atmosfera pura constituirá um tratamento suficiente, na maioria dos casos. Nos casos mais graves, ou naqueles em que o paciente ficou exposto a uma forte concentração de gás, a lavagem dos olhos com uma solução saturada de ácido bórico poderá ser suficiente. Não estregar os olhos, nem colocar bandagens nêles.

(b) Quando houver alguma erupção na pele, lavá-la com solução alcoólica de bicarbonato de sódio (6,5 g de bicarbonato de sódio e 500 ml d'água; adicionar a seguir ml de álcool etílico). Esta solução deverá ser agitada antes de ser usada, a fim de dissolver possível precipitação existente.

(7) **Gás vomitivo**

(a) Os gases vomitivos (difenilcloràrsina e adansita) não causam danos permanentes. Remover o paciente para uma atmosfera pura e afastada do calor.

(b) Banhar seu nariz com água ou solução de bicarbonato de sódio. Retirar tôda a roupa e lavar-lhe todo o corpo, inclusive o couro cabeludo, com água e sabão. Deixar a solução secar sôbre a pele e, a seguir, pulverizar, sôbre ela, talco boratado. Manter o paciente respirando uma atmosfera fraca em cloro, durante 10 minutos. Para isso, pôr um punhado de cloreto de cal numa garrafa ou lata de bôca larga, e fazê-lo aspirar. Se os sintomas se agravarem o paciente deverá ser deixado respirando clorofórmio, que deverá fazer parte do conjunto de primeiros socorros para gasados. Se o paciente delirar ou agitar-se deverá ser observado de perto ou contido, para prevenir que se machuque.

(8) **Fumígenos**

(a) Via de regra, os danos causados pelos agentes fumígenos não requerem tratamento especial. Se uma pessoa tiver sido submetida a forte concentração de fumígeno, sem a proteção de máscara, deverá ser afastada para um lugar arejado até recuperar-se. A forma líquida dêsses agentes, particularmente a mistura de trióxido de enxôfre e ácido clorosulfônico é, por natureza, corrosiva.

(b) As quantidades salpicadas sôbre o corpo deverão ser imediatamente retiradas, lavando-se a pele com bastante água, e o mais depressa possível com água e sabão.

(9) **Fósforo branco**

(a) As queimaduras são as mais prováveis conseqüências causadas pelo fósforo branco, que, via de regra, são violentas.

(b) O fósforo branco, quando em contato com a pele, é absorvido, e envenena o corpo inteiro, especialmente os tecidos circunvizinhos à queimadura. A parte afetada pelo fósforo branco deverá ser submetida à ação de água, tão cedo quanto possível. Aplicar, a seguir, grande quantidade de solução de sulfato de cobre a 5%. Continuar êsse tratamento por 3 minutos. Remover as partículas de fósforo (cobertas de cobre ou de côr de prata) por lavagem ou com pinças, e tratar a ferida como uma queimadura comum.

(c) Tratamentos à base de óleo não deverão ser usados nas queimaduras produzidas por fósforo branco, porque, sendo êste solúvel no óleo, poderá causar envenenamentos.

(10) **Incendiário** — Nenhum primeiro socorro especial é requerido para tratamento dos acidentes ocorridos com o manuseio dêste tipo de material. As queimaduras deverão ser tratadas de modo idêntico às causadas pelo fogo.

85. MINAS ANTICARRO

a. Havendo, sôbre a mina ou sôbre o terreno, marcas deixadas por veículos, a mina será considerada como não tendo funcionado (falha) e, por isso, não deverá ser manuseada ou sacudida. Deverá ser destruída no local por detonação, usando-se a composição C ou um petardo de destruição. Apenas as minas

que não apresentarem aspecto de terem sido tocadas ou mexidas terão seus garfos de segurança recolocados para serem levantadas, antes de ser manuseada ou a espoleta removida.

b. As minas anticarro inservíveis serão destruídas da mesma maneira e com as precauções tomadas para as bombas.

ARTIGO V

CAMPOS DE INSTRUÇÃO

86. GENERALIDADES

a. Campos de instrução são locais apropriados ao exercício de tiro de armas de qualquer tipo. As munições que não tiverem funcionado depois do tiro são denominadas "falhadas".

b. Logo após o encerramento de um exercício de tiro, antes de se permitir ao pessoal livre acesso, o campo deverá ser inteiramente vasculhado, e as munições falhadas que forem encontradas serão destruídas por pessoal competente.

87. REGRAS DE SEGURANÇA

a. Os campos de tiro são perigosos, seja por causa dos estilhaços, seja, mesmo, devido às munições que não explodiram durante o exercício, e que poderão permanecer no local depois do término do tiro. Cuidados especiais deverão ser tomados para se evitar que pessoas estranhas transitem pelo campo e apanhem munições falhadas que encontrarem.

b. Em complemento às medidas gerais de segurança empregadas, deve assinalar-se com bandeirolas vermelhas, avisos, marcas ou cêrcas as zonas perigosas e alertar-se do perigo de penetrar em tais locais em horas determinadas para a execução dos tiros. Os avisos deverão ressaltar a proibição de se apanhar munições falhadas como **souvenirs** e de transitar pela linha de tiro, sob pena de aplicação de sanções.

c. A colocação de sinais é necessária para a segurança pública e não deverá ser negligenciada.

88. DESTRUIÇÃO DE MUNIÇÕES FALHADAS

a. A responsabilidade pela segurança e o policiamento dos campos de tiro cabe, exclusivamente, ao oficial comandante da tropa que executar o tiro. Logo após a saída, em cada exercício de tiro, sob a supervisão de um operador especializado e bastante conhecedor dos acidentes e perigos que podem oferecer as munições falhadas, o campo de tiro deverá ser vasculhado para localização e destruição dêsses elementos.

b. Os campos de tiro para armas de pequeno alcance, como rojões, granadas de mão e de fuzil, deverão ser limpos logo após o término de cada exercício, ao passo que os de grande alcance, como os de artilharia, morteiro e de tanque, deverão ser limpos periòdicamente, respeitando-se as condições atmosféricas, cobertura natural do terreno etc.

c. As munições e os componentes que não explodiram, são muito sensíveis e não deverão ser tocados ou sacudidos quando tiverem de ser destruídos por petardos de demolição. As munições falhadas, sem espoléta, poderão ser manuseadas com relativa segurança.

d. Nos raros casos em que é necessário remover uma munição falhada de um lugar para outro, a fim de destruí-la, tôdas as operações relacionadas com êsse procedimento deverão ser executadas sob a supervisão, direção ou execução de elementos capacitados e conhecedores dos perigos que tal operação representa.

e. Remover ou revolver um projetil que não tenha explodido, é um convite ao desastre, pois, nesses movimentos, as partes internas da espoléta poderão se deslocar e ocasionar o arrebentamento do projetil.

f. Nenhuma tentativa deverá ser feita para desmontar um tiro de munição falhada.

g. As munições falhadas nos campos de tiro, tais como projetis, espoletas, granadas etc, poderão ser destruídas no próprio local por petardos de destruição. Blocos de Comp C podem ser manualmente adaptados a invólucros vazios de forma a obter-se efeitos de carga dirigida para destruição de elementos pesados. As munições falhadas só poderão ser transportadas por pessoal experimentado e com muita cautela; os petardos serão colocados na cabeça das munições. Para as granadas de artilharia a quantidade de petardo de TNT ou equivalente será a prevista na tabela do Prf 71.

h. Depois de colocada a carga, as munições deverão ser circundadas por sacos de areia ou de terra, para limitar o alcance dos estilhaços.

i. As granadas explodidas na superfície, sem proteção adequada de barricadas de sacos de areia, lançam estilhaços em tôdas as direções até 1.000 metros; motivo pelo qual tôda a área limitada por esta distância torna-se perigosa. Se houver abrigo nas proximidades do local da destruição, o pessoal poderá permanecer próximo, numa distância porém nunca inferior a 100 metros do local da explosão. Quando houver elementos a destruir com mais de 50 quilos de explosivos, as distâncias de segurança serão as previstas nas tabelas para edifícios habitados.

j. As instruções gerais para destruir munições falhadas nos campos de tiro são semelhantes em tudo quanto possível às instruções descritas para destruição de munição de artilharia. As regras gerais de segurança, também, são as mesmas, e devem ser observadas cuidadosamente.

l. Granadas ou bombas de gás deverão ser manuseadas da mesma maneira que os demais projetis. Fôssos ou trincheiras, onde foram destruídas as granadas de gás, deverão ser tapados ou descontaminados, usando, os elementos encarregados, máscaras e equipamentos de proteção quando tiverem de executar tal serviço.

m. Deverá ser levada em conta a direção do vento na área onde as granadas vão ser destruídas, para se evitar que os gases atinjam o pessoal.

n. A destruição de bombas de aviação de exercício, contendo pólvora negra, é feita por detonação nos próprios locais. Usam-se petardos, ou enrola-se

um cordel detonante de 40 cm de comprimento, na parte superior da carga e, após fixado o conjunto, detona-se através de uma espoleta comum.

o. A destruição dessas cargas, quando deterioradas, é feita enrolando-se 50 cm de cordel detonante, duas vêzes, na carga e, após fixá-la, aciona-se através de uma espoleta comum. Um cuidado especial deverá ser dispensado na verificação da destruição, pois haverá possibilidade de a carga pròpriamente dita não ter sido destruída, mas, tão-sòmente, o engenho iniciador.

p. Depois da destruição das munições falhadas ter sido completada, o oficial encarregado do trabalho, pessoalmente, percorrerá a área para assegurar-se de que nenhum elemento foi esquecido.

ANEXOS

ANEXO A

LISTA ALFABETICA DE MUNIÇÕES COM CLASSES PARA DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA E GRUPOS DE EMPAIOLAMENTOS

ITEM (1)	Grupo de compatibilidade de estocagem (ver quadro de empaiolamento). (2)	Classes de riscos explosão: quantidade-distância (ver parágrafo 14) (3)
Acendedores de fricção	O	I
Acido picrico	I	IX
Acionadores	Q	VIII
Adaptador com detonador (porta-detonador)	B	VI ou X
Alumínio em pó	C	I
Artifícios pirotécnicos de classes de riscos de explosivos	O	II, IX ou X
Azida de chumbo úmida	N	IX
Bala, c/nitrato de celulose	O	II
Baratol	I	IX
Blocos de demolição	I	X
Bombas de carga química montadas c/componentes explosivos	A	IV
Bombas de demolição	G	X
Bombas de fragmentação	G	X
Bomba iluminante para fotografia aérea (exceto M112, c/carga de arrebentamento)	R	X
Bomba iluminante para fotografia aérea M122, sem carga de arrebentamento	R	II
Boracitol	I	IX
Carga alongada de demolição (M2A1 e M3)	I	X
Carga alongada para demolição	G	X
Cabeças de rojões com carga AE	F	X

(1)	(2)	(3)
Cabeças de rojões com carga AE (exceto pentolite)	F	X
Cabeças de rojões com fósforo branco, exceto os elementos montados com componentes explosivos	A	II
Cargas de ruptura	B	X
Carga para escôva de conjunto de espoletas M10 e M10A1	B	III
Cargas de observação, cartucho miniatura de bomba de exercício	O e P	II
Carga para observação de tiro de exercício M8	E	I
Cargas de projeção não montadas nos projetis	J	IX
Cargas suplementares (AE)	I	IX
Cartucho para dispositivo iluminante de fotografia aérea	R	X
Cartucho iluminativo	E	IV
Cartucho p/munição de morteiro 81mm e inferior (exclusive a granada 81 M56), exceto as granadas químicas	E	IV
Cartucho p/munição de morteiro acima de 81mm (inclusive a granada M56 de 81mm), exceto as granadas químicas	G	X
Cartucho de projeção para munição de morteiro de trincheira	E	I
C R S	I	IX
Ciclonite (RDX)	H e M	IX
Cloratos	L	I
Composições A, A-2 e A-3	I	IX
Composição B	I	IX
Composições C, C-2, C-3 e C-4	I	IX
Cordel detonante	I	XII
Cortador de pára-quedas	O	I
Destruidor AE M10	B	X
Detonadores	B	VI

(1)	(2)	(3)
Detonadores auxiliares	B	X
Dinamite	A	IX
D N T	D	XII
Dispositivo de tiro rápido para rojão de 218mm	P	X
Dispositivos detonadores	O	I
Elementos de percussão	Q	VIII
Espoleta comum	Q	VIII
Espoletas acionadas quimicamente, contendo ampolas que possam direta ou indiretamente iniciar explosivos e componentes com carga explosiva, montada de modo convencional para completar a espoleta explosiva	A	VI ou X
Espoleta de ogiva de percussão de tempo e de duplo efeito c/detonadores e embaladas de acôrdo com as especificações aprovadas; espoletas de aproximação do tipo artilharia (não acondicionadas de acôrdo c/ as especificações aprovadas	E e O	VI ou X
Espoletas de outras classes que não estejam abaixo relacionadas como da classe III com reforçadores, exceto espoletas acionadas quimicamente	B	III ou IV
Espoletas para rojões (M12, M18 e M20)	B	III
Espoleta elétrica para jato	B	III
Espoleta elétrica para jatos M29	P	X
Estifinato de chumbo úmido	N	IX
Estopim comum	O	I
Estopilhas de artilharia	B	III
Estopilhas de detonadores	B	III
Estopilhas elétricas	Q	III
Explosivos para fornilhos	I	IX
Explosivo D	I	IX
Fulminato de mercúrio úmido	N	IX

(1)	(2)	(3)
Granadas de exercício com carga de observação	E	III
Granadas de fuzil AC (carregadas com pentolite)	A	X
Granadas de fuzil AC (exceto as granadas carregadas com pentolite)	G	X
Granadas de fragmentação	E e G	X
Granadas iluminativas	O	II
Granadas de mão ofensivas	I	X
Jatos completos	F	X
Magnésio em pó	C	I e IX
Materiais pirotécnicos	A, C e F	I, II ou IX
Minas antipessoal (tipo mina de salto)	E	IV
Minas antipessoal (bloco de ferro fundido)	G	X
Minas antipessoal NM e M14	B	VI
Minas AE AC	H	X
Minas de exercício com carga de observação e espoleta	E	III
Minol	I	IX
Mistos iluminativos	A	IX
Munição de salva	E	IV
Munição calibre 20mm ou inferior, com exceção da AE ou AE-I (tiros Completos)	B e E	I
Munição calibre 120mm (carga de projeção e projetis AE), acondicionados de acôrdo c/ as especificações aprovadas	E	VII
Munição calibre 120mm (carga de projeção e projetis sólidos) acondicionados de acôrdo com as especificações aprovadas	E	IV
Munição engastada e desengastada, carregada com amonal, amatol, composição B, explosivo D ou TNT	E	IV
Munição engastada e desengastada, carregada com outro AE, que não seja: amonal, amatol, munições químicas,		

(1)	(2)	(3)
composição B, explosivo D, pentolite ou TNT	E	X
Munição AE-P carregada	G	X
Munição carregada com pentolite	A	X
Munição química da classe A, exceto os elementos montados com componentes explosivos	A	XI
Munição química da classe A, montada com componentes explosivos	A	IV
Munição química da classe B, exceto os elementos montados c/componentes explosivos	A	XI
Munição química da classe B, c/componentes explosivos	A	II
Munição química da classe C, tiros engastados e desengastados	A	IV
Munição química da classe D, montada c/componentes explosivos	A	IV
Munição química da classe D, exceto os elementos montados com componentes explosivos	A	II
Munição química da classe D, tiros engastados e semi-engastados	A	IV
Nitrato de amônio	D	XII
Nitrato (inorgânico)	L	I
Nitrocelulose úmida	N	XII
Nitroamido	I	IX
Nitroguanidina	I	IX
Nitropentaeritrita	N	IX
Ogivas de combate AE (torpedos)	G	X
Pólvora negra, em cargas ou recipientes	P	IX
Pólvoras	J	IX
Pentolite	I	IX
Percloratos	L	I
Peróxido sólido	L	I
P E T N úmido	N	IX

(1)	(2)	(3)
Projetis AE (exceto os carregados com explosivos D) espoletados ou não	A	VII ou X
Projetis iluminativos	E ou O	II
Propelentes sólidos (classe II)	J	II
Propelentes sólidos (classe II A)	J	II
Propelentes sólidos (classe IX)	J	IX
R D X (ciclonite) sêco	M	IX
R D X (ciclonite) úmido	N	IX
Redutores de clarão (pólvora negra com sulfato de potássio)	P	IX
Rojões químicos completos	A	IV
Rojões completos, carga AE	F	X
Rojões de exercícios	F	II, IV ou X
Simuladores M110, M117, M118 e M119	O	II
Simulador M115	R	X
Simulador M116	B e R	III
Simulador de ruídos M80	R	X
Tetraceno	I	IX
Tetril	M	IX
Termite	C	I
Torpedos bangalores	G	X
Tubos motores de rojões	F	II, IV ou X
Zircônio (tipos I e II)	C e N	I

ANEXO B

ESCRITURAÇÃO

1. LIVROS DE REGISTRO

As escriturações dos paióis e armazéns de munição serão feitas pelos encarregados dos mesmos em três livros.

a. **Livro de Estoque** — Nêle serão feitos os lançamentos das entradas, saídas e estoques existentes nos paióis e armazéns de munição.

b. **Livro de Ocorrência** — Nêle serão registradas tôdas as ocorrências, tais como: abertura e fechamento dos paióis e armazéns de munição com os respectivos dias e horas, medidas tomadas em caso de anormalidades e providências delas decorrentes. Nesse livro, a autoridade inspetora lançará de próprio punho impressão relativa à visita de inspeção.

c. **Livro das Condições Meteorológicas** — Nêle serão lançadas, diàriamente, as temperaturas máximas e mínimas e a taxa de umidade lidas no interior dos paióis e armazéns de munição.

2. MAPAS DE DIAGRAMAS

a. Trimestralmente serão organizados mapas de estoque, conforme o modêlo adiante (Mod Nº 1), que deverão ser remetidos aos órgãos competentes.

b. Para contrôle das condições gerais de cada paiol de munição, deverão ser organizados, mensalmente, diagramas de temperaturas máximas e mínimas e de umidades (Mod Nºs 2 e 3).

c. No verso do diagrama de temperatura serão registradas as providências tomadas no caso de anormalidade, e os resultados delas obtidos.

3. FICHA-I CONTRÔLE DA ESTABILIDADE DAS PÓLVORAS

Destina-se ao contrôle das pólvoras, explosivos e munições distribuídas. Nessa ficha devem ser lançados os resultados dos exames efetuados nas amostras remetidas. Ela deverá ser preenchida com os dados do laboratório que fizer o exame e pelo oficial responsável pela munição. (Mod Nº 4).

MODÊLO Nº 1

MAPA DE ESTOQUE

Referência numérica e Indicativo Militar	Estoque do trimestre anterior	Recebida durante o trimestre	Existência	Lote, fabricante ou ano de fab. ou recebimento	Data do último exame	Categoria	Observações
MUNIÇÃO PARA MB							
EXPLOSIVOS							
ETC.							

DATA _____

ASSINATURA _____

MODÊLO N.º 2

M E

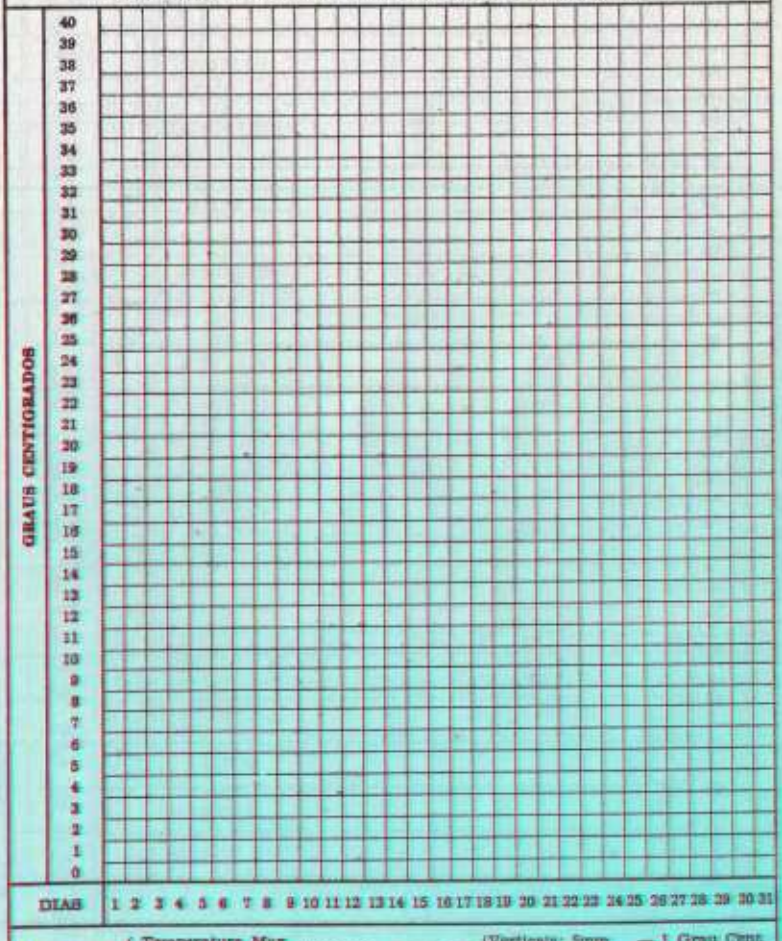
..... R M

VISTO

Cmt ou Dir

Unidade ou estabelecimento

DIAGRAMA DAS TEMPERATURAS MAXIMA E MINIMA NO PERIODO DE ..... NO PAIOL N.º



LEGENDA (Temperatura Max .....
(" " Min .....

ESCALAS (Verticais: 5mm — 1 Grau Cent
(Horizontais: 5mm — 1 dia

..... em ..... de ..... de 19 .....

.....

Encarregado do paiol

MODÊLO N.º 3

M E

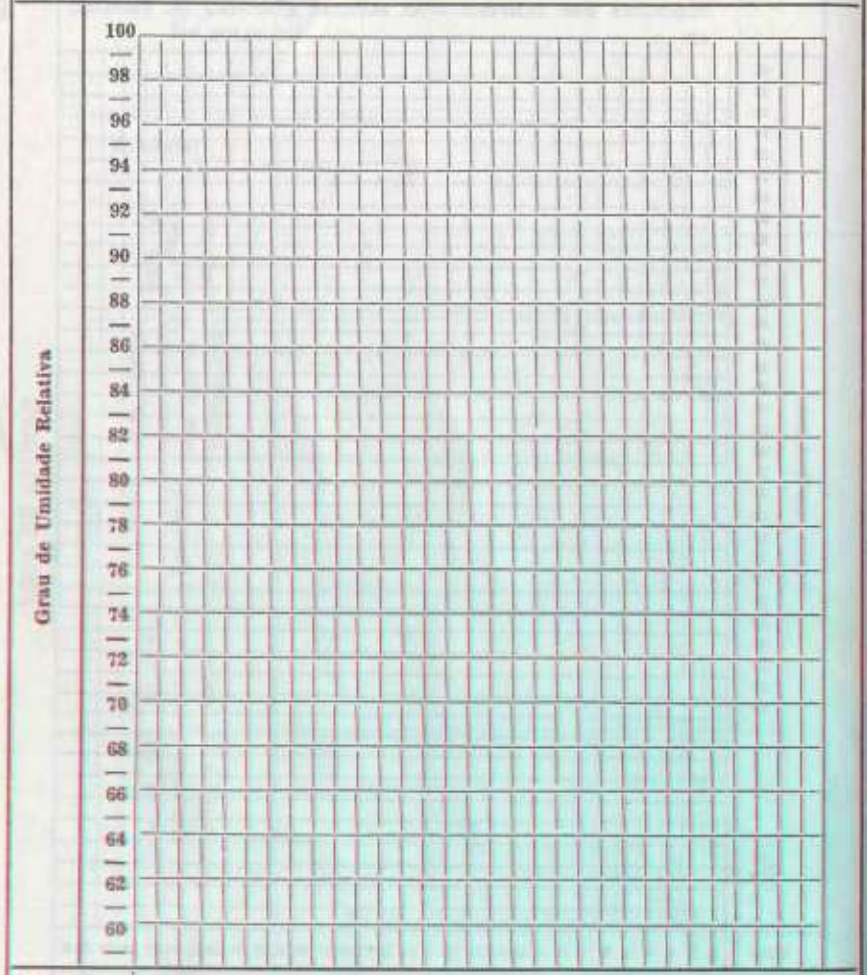
VISTO

Unidade ou Estabelecimento

Diagrama de Umidade

Cmt ou Dir

PERÍODO DE ..... NO PAIOL N.º .....



..... em ..... de ..... de 19.....

.....

Encarregado do paiol

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO

Ex RM LAB/R

MODÊLO N.º 4 (*)
UNIDADE

FICHA CONTROLE DA ESTABILIDADE DE PÓLVORAS E EXPLOSIVOS

NOMENCLATURA		NACIONALIDADE	LOTE	SUBLOTE	FABRICAÇÃO		ÚLTIMO EXAME										CATEGORIA	OBSERVAÇÕES
							ESTABILIDADE QUÍMICA							VALOR BALÍSTICO				
							PROVAS											
											VÁCUO		ESTABILIDADE QUÍMICA	DATA	RESULTADO	DATA		
PÓLVORA OU EXPLOSIVO	MUNIÇÃO				ANO	ANOS DE IDADE	ARMAZ	B. JUNK	ALEMÃ	SOMA DE PONTOS	100ºC	120ºC						
							Nº PONTOS											

(*) Já é o alterado pela Port n.º 80-EME, de 7 Jul 71 (Modificação n.º 1/71).

ANEXO C

ESTOCAGEM NO TEATRO DE OPERAÇÕES

1. GENERALIDADES

A estocagem no teatro de operações (TO) deve seguir, tanto quanto possível, os princípios que se aplicam para o armazenamento na zona do interior. Em virtude das condições próprias do teatro de operações, as características especiais de estocagem na zona do interior (ZI) não poderão ser completamente alcançadas nos TO. Todavia, os explosivos e as munições poderão ser satisfatória e seguramente armazenados, se as regras para a estocagem nas zonas do interior forem convenientemente adaptadas às condições do campo.

2. PONTO DE SUPRIMENTO DE MUNIÇÃO (P Sup Mun)

a. O ponto de suprimento de munição é localizado na zona de combate. A tonelagem estocada poderá ser relativamente pequena, porém a reposição deverá ser rápida. A localização do P Sup Mun será, se possível, escolhida de modo a poder proporcionar três áreas de estocagem, para poder oferecer dispersão, rapidez no manuseio e inspeção do material, e facilidade no arrolamento e separação do mesmo.

b. Deverá ser feito um rodízio nas áreas de estocagem, desde que possível. Cada uma delas deverá ser capaz de armazenar cêrca de 500 toneladas de explosivo e munição, e ser de tal forma localizada que os veículos possam entrar em cada uma delas sem cruzar qualquer outra.

c. Os pontos de suprimento deverão ser localizados de tal maneira que fiquem dentro de uma distância de apoio razoável, em relação às tropas de combate.

3. DEPÓSITO DE MUNIÇÃO DO EXÉRCITO

a. Os depósitos de munições do Exército têm por finalidade o armazenamento de grandes quantidades de explosivos e munições. O depósito de munição é localizado, geralmente, de tal forma que a ação do inimigo (possíveis ataques aéreos) seja improvável. Em face da finalidade de receber, armazenar e distribuir com eficiência grande quantidade de material, e também por causa das grandes distâncias a que se acham das zonas de combate, os depósitos de munição do Exército poderão possuir instalações mais bem organizadas e estáveis do que os pontos de suprimento de munição.

b. A experiência tem provado que as operações executadas nas três áreas de estocagem — recebimento, arrolamento, arrumação e distribuição — combinadas com o rodízio diário entre as áreas proporcionam o máximo de eficiência.

Os depósitos de munições do Exército deverão ficar localizados perto das linhas principais de suprimento, para evitar-se movimentos desnecessários.

4. SISTEMAS DE ESTOCAGEM

a. Dois sistemas têm sido utilizados para a estocagem de explosivos e munição em campanha: a estocagem em áreas e a estocagem nas margens das estradas. A estocagem em áreas é a disposição das pilhas sob a forma de tabuleiro de xadrez, de acôrdo com as tabelas quantidade-distância. A estocagem nas margens das estradas deve ser espaçada também de acôrdo com as tabelas quantidade-distância. O aproveitamento em profundidade permitirá aumentar a tonelagem estocada mas será condicionado à acessibilidade de veículo, esteiras rolantes e empilhadeiras.

b. As instalações de suprimento de munição, tais como um ponto de suprimento de munição em depósito de munição, são divididas em secções, de acôrdo com as características de cada munição (armamento leve ou pesado, bombas, rojões etc.). Essas secções são divididas em unidades de tiro completas (UTC) e cada unidade será constituída de uma ou mais pilhas, de acôrdo com o número de elementos que formam o tiro.

5. CLASSES DE ESTOCAGEM

a. **Generalidades** — Classes de estocagem são os grupos primários nos quais a munição é separada para estocagem em campanha. Os grupamentos são baseados na conveniência de estocar tiros completos em pilhas adjacentes e levando-se em conta os perigos da propagação de explosões, alcances dos estilhaços, propagação de incêndio e contaminação química. As medidas de segurança, na estocagem de munição, são baseadas nos seguintes fatôres:

(1) Os elementos de munição que apresentam os mesmos riscos de estocagem serão grupados na mesma classe de estocagem;

(2) Na mesma classe, a quantidade máxima de munição a ser estocada em cada pilha, bem como as distâncias entre essas pilhas, serão reguladas pelas tabelas de quantidades-distâncias;

(3) Normalmente, sòmente uma espécie de munição será estocada numa pilha. Porém, se mais de uma espécie fôr estocada, ela deverá ser feita de acôrdo com o quadro de empaiolamento. O arranjo em pilhas deverá ser o melhor possível, para facilitar o arrolamento e a inspeção. Quando se tiver de levar em consideração a camuflagem, ela deverá ser feita de tal forma que favoreça a diminuição das sombras;

(4) Munições para armas leves poderão ser estocadas em qualquer classe, exceto os cunhetes de munições incendiárias e traçantes, que deverão ser estocadas na categoria D.

b. **Estocagem de Munições, Explosivos e Artifícios** — Para fins de estocagem, a munição é classificada da seguinte maneira:

(1) **Classe A** — Munição de artilharia, engastada e desengastada, exceto a química e a incendiária;

(2) **Classe B** — Todos os projetis de artilharia carregados separadamente das munições desencartuchadas, exceto os químicos e os incendiários, as cargas de projeção, espoletas, estopilhas, e detonadores;

(3) **Classe C** — Granadas de morteiro e de mão, exceto as químicas e as incendiárias;

(4) **Classe D** — Artifícios pirotécnicos e munição química de todos os tipos, inclusive rojões de carga química; bombas de gás, fumígenas e incendiárias; granadas químicas e incendiárias; tubos fumígenos; munições incendiárias e traçantes para armas leves;

(5) **Classe E** — Todos os explosivos de demolição: minas antitanques e antipessoal, espoletas elétricas ou comuns, acionadores, acendedores, cordéis detonantes e estopim comum;

(6) **Classe F** — Rojões e granadas de fuzis, exceto as químicas;

(7) **Classe G** — As seguintes munições de aviação: bombas explosivas, espoletadas ou não, bombas de fragmentação de lançamento simultâneo, estopilhas, detonadores e espoletas para bombas. Observação: As munições das armas leves, exceto traçantes e incendiárias, poderão ser estocadas em qualquer classe.

6. TABELAS "QUANTIDADE-DISTÂNCIA"

As prescrições estabelecidas nas tabelas que se seguem são para uso, como um guia na estocagem das munições em campanha. Elas são fruto da experiência. Não se limitam de forma alguma as diversas prescrições estabelecidas em outras partes dêste manual. Deve ficar bem acentuado que qualquer redução nas distâncias ou aumento das tonelagens prescritas, aumenta a probabilidade de perdas de vida e munição.

TABELAS

Estocagem com aproveitamento do terreno-distância de segurança.

TABELA Nº 1 (CLASSES A, B e D)

Toneladas brutas por pilha	Toneladas brutas por Unidade de tiro completa	Distância mínima entre:			
		Pilhas não entrincheiradas	Pilhas entrincheiradas	Unidades de tiro completas não entrincheiradas	Classes
Menos de 10t	400	12m	9m	91m	228m
entre 10 e 20t	400	15m	12m	91m	228m

Observação: Quando desejado, as munições fumígenas engastadas e desengastadas, exceto fósforo branco, poderão ser estocadas na classe A. A distância mínima entre as pilhas de cargas propelentes deverá ser de 30m, sejam elas entrincheiradas ou não.

TABELA Nº 2 (CLASSE C)

Toneladas brutas por pilha	Toneladas brutas por Unidade de tiro completa	Distância mínima entre:			
		Pilhas não entrincheiradas	Pilhas entrincheiradas	Unidades de tiro completas não entrincheiradas	Classes
Menos de 10t entre 5 e 30t	300	22m	18m	91m	273m
	300	32m	22m	91m	273m

Observação: O espaço de estocagem é sempre limitado, e a munição da classe C poderá ser combinada com a da classe E.

TABELA Nº 3 (CLASSE E)

Toneladas brutas por pilha	Toneladas brutas por Unidade de tiro completa	Distância mínima entre:			
		Pilhas não entrincheiradas	Pilhas entrincheiradas	Unidades de tiro completas não entrincheiradas	Classes
Menos de 5t entre 5 e 10t	50	22m	18m	91m	273m
	50	32m	22m	91m	273m

TABELA Nº 4 (CLASSE F)

Toneladas brutas por pilha	Toneladas bruta por unidade de tiro completa	Distância mínima entre:		
		Unidades de tiro completas não entrincheiradas	Unidades de tiro completas entrincheiradas	Classes
O peso bruto máximo permitido será de 20t por pilha	20	60m	22m	455m
	30	70m	27m	455m
	40	80m	30m	455m
	50	89m	33m	455m
	60	100m	36m	455m
	80	118m	41m	455m
	100	138m	45m	455m

Observação: A distância mínima entre pilhas entrincheiradas será de 22m, e entre pilhas não entrincheiradas será de 45m.

TABELA Nº 5 (CLASSE G)

Toneladas brutas por unidades de tiro completas	Unidades de tiro completas não entrincheiradas	Unidades de tiro completas entrincheiradas	Classes
20	60m	22m	455m
30	70m	27m	455m
40	80m	30m	455m
50	89m	30m	455m
60	100m	36m	455m
80	118m	41m	455m
100	138m	45m	455m

Observação: Tôdas as vantagens que o terreno possa oferecer, como a existência de elevações, áreas de vegetação espêssa ou outros obstáculos naturais, ajudam a bloquear as trajetórias de projetis e anular o efeito das ondas de choque. Algumas tabelas prescrevem, sòmente, a quantidade-distância entre unidades de tiro completas não entrincheiradas. Nos casos em que as unidades de tiro completas forem entrincheiradas, as distâncias poderão ser reduzidas até de 50 por cento da prescrita para as não entrincheiradas.

7. DISPERSÃO

O principal objetivo na dispersão da munição será reduzir ao mínimo as perdas em caso de incêndio, explosão acidental ou pela ação do inimigo. Uma dispersão adequada poderá tornar o depósito de munição um alvo pouco compensador para ataques aéreos inimigos. As unidades de tiro completas deverão ser dispersadas a tais distâncias que a perda de uma, por incidentes ou destruição, não acarrete a perda das demais.

8. DISTÂNCIA ENTRE AS PILHAS

a. A distância entre as pilhas é a menor distância entre os lados mais próximos das pilhas adjacentes.

b. A distância entre as pilhas, prescritas pelas tabelas, são garantidas para se evitar a propagação da detonação pelo efeito do sôpro. Elas, contudo, não constituem distâncias de segurança para proteção contra os estilhaços resultantes de uma explosão ou incêndio.

c. As distâncias previstas nas tabelas correspondentes, quando respeitadas, evitarão a propagação do fogo de uma pilha para outra, tendo em vista as facilidades de manobra na ação contra incêndio.

d. O afastamento mínimo entre as pilhas, previsto na tabela correspondente, não deverá, em nenhuma hipótese, ser diminuído; poderá, contudo, quando as condições da área disponível e a facilidade do trabalho de distribuição permitirem, ser aumentado.

9. DISTÂNCIA ENTRE AS UNIDADES DE TIRO COMPLETAS (UTC)

A distância entre as UTC é medida entre duas pilhas adjacentes pertencentes a cada UTC. Essas distâncias são respeitadas com a finalidade de se evitar a propagação do fogo.

10. DISTÂNCIAS ENTRE CLASSES

É a distância entre uma UTC de uma classe à UTC de classes diferentes que lhe estiver mais próxima.

11. DISTÂNCIA IDEAL DE SEGURANÇA DENTRO DOS PS

A distância entre as diferentes classes de um PS será aquela que, produzida uma explosão ou a queda de um estilhaço, nem o sôpro resultante, nem os estragos da explosão ou incêndio produzidos pelo estilhaço, atingirão às classes vizinhas. Essas distâncias deverão ser ressaltadas quando as instalações de suprimento de munição forem localizadas perto de gasolina, campo de aviação, hospitais, transmissores de rádio, áreas habitadas, quartéis, estradas de ferro e estradas principais.

12. INSTRUÇÕES ESPECIAIS PARA A ESTOCAGEM DE MUNIÇÃO COM CARGA QUÍMICA

a. As pilhas deverão ser arrumadas de tal modo que cada invólucro, granada ou bomba possa ser inspecionado e removido fàcilmente.

b. Granadas que contenham fósforo deverão ser guardadas fora da ação direta dos raios do sol, e deverão ser colocadas sôbre suas bases, quando se esperar que ocorram temperaturas acima de 40°C. Se o fósforo fundir-se em uma granada e depois endurecer, estando a granada em outra posição que não a de pé sôbre sua base, ao ser queimada ela estará com suas características balísticas alteradas. Deverão ser mantidos recipientes cheios de água para nêles submergir-se granadas que exsudarem. Será aconselhável, quando fôr possível, estocar a munição contendo fósforo branco, no ponto mais baixo da área, para se reduzir ao mínimo a propagação do fósforo liqüefeito, em caso de um incêndio.

c. Munição química tóxica deverá ser estocada sempre em áreas bem protegidas e, se possível, cercada com arame farpado. Nenhum outro explosivo deverá ser estocado na área destinada à munição química tóxica, a não ser os elementos que compõem a mesma. Ela deverá ser estocada nas partes mais baixas das áreas, em regiões de ventos constantes. Essas áreas deverão permitir proteção às zonas habitadas contra as fumaças tóxicas dessas munições. Deverão ser observadas as seguintes precauções adicionais:

(1) Qualquer homem, trabalhando perto de munição química tóxica, deverá possuir consigo máscara protetora, e dispor das roupas protetoras especiais;

(2) Os estojos de detecção de gases deverão ser usados periòdicamente;

(3) O pessoal deverá ser instruído em descontaminação e primeiros socorros;

(4) Deverá ser estabelecida uma guarda e um sistema de alarme;

(5) Deverá ser tomado cuidado na remoção de espoletas ou tarugos das granadas carregadas com gases vesicantes, devido a pressões algumas vêzes ocasionadas.

d. A estocagem da munição química tóxica deverá ser localizada depois da instalação de suprimento de munições, em relação aos ventos dominantes, e tão afastada quanto possível de qualquer região habitada. Em caso algum, a distância deverá ser menor que 1.500 m, e não deverá haver edifícios ou áreas habitadas a menos de 3.000 m, na direção dos ventos locais.

e. Munição química tóxica de invólucros finos deverá ser estocada em trincheiras, ou protegidas por paredes de sacos de areia. A largura da trincheira deverá ser tal, que permita a uma pessoa vestida com roupa protetora passar entre as pilhas. A trincheira deverá ser coberta com chapas de ferro corrugadas, ou outro material apropriado, apoiadas lateralmente numa parede baixa de sacos de areia, ou em chapas à prova de água de modo a fornecer ventilação adequada. As chapas apoiadas deverão ultrapassar de um metro a parte externa dos sacos de areia, para protegê-los das águas da chuva.

13. INSTRUÇÕES ESPECIAIS PARA A ESTOCAGEM DE ROJÕES

Por serem os rojões munição autopropulsada, as condições de segurança para sua estocagem serão mais rígidas que para qualquer outro tipo de munição. Os rojões deverão ser estocados nos limites das áreas de estocagem de munições, e o mais longe possível de outro qualquer tipo de munição. Cada pilha de rojão com o tubo motor consistirá de uma fila em camada única, protegida por uma barricada de areia ou terra, colocada à sua frente e a uma distância mínima de um metro, de modo que, havendo inflamação das cargas, os rojões se chocarão com as barricadas. Os rojões deverão ser orientados de tal forma que não fiquem apontados para a direção de outra munição.

14. ESTOCAGEM DE BOMBAS (CLASSE G)

a. A unidade de tiro completa (UTC) é a menor unidade para a estocagem de bombas em campanha. Não se pode estocar mais do que 100 toneladas numa UTC.

b. Os componentes de bombas como aletas, espoletas, iniciadores detonadores poderão ser estocados entre as UTC.

Tôdas as providências deverão ser tomadas no sentido de se proteger do calor e da umidade as espoletas e os iniciadores detonadores.

c. As bombas de fragmentação espoletadas não deverão ser estocadas em UTC com qualquer outro tipo de bombas.

d. Bombas para fotografia aérea poderão ser estocadas de acôrdo com a Tabela Nº 4 (Classe F), sendo, portanto, colocadas em UTC separadas.

15. BARRICADAS

O perigo das detonações simultâneas poderá ser reduzido pela construção de barricadas para diminuir o efeito do sôpro. As barricadas poderão ser construídas como se segue:

a. **Materiais** — Terra ou areia razoàvelmente livres de pedras, já que elas poderão transformar-se em estilhaços.

b. **Especificações** — Para proteger a munição, a barricada deverá ter no mínimo um metro de largura no tôpo e ter 40 cm mais na altura que a munição por ela protegida. Deverá ficar o mais próximo possível da munição, fato êsse que será função das operações de manuseio.

c. **Sustentação** — A inclinação dos lados de uma barricada poderá ser atenuada com a colocação de sacos de areia ou madeira, bem firmes, para se evitar o desmoronamento e possíveis danos ao pessoal.

d. **Munição de Rojões** — Será necessário o levantamento de barricadas em tôrno das pilhas que contenham tubos motores.

16. PROTEÇÃO CONTRA FOGO

Para evitar a propagação do fogo deverão ser mantidos encerados de suficiente largura. Sob certas condições, serão exigidos encerados de 15 a 20 metros de largura. Os encerados, entretanto, revelam onde os suprimentos da munição estão localizados, e, por isso, seu uso deverá ser limitado, tendo em vista a capacidade de ação da fôrça aérea inimiga.

17. CONSTRUÇÕES

Em certas ocasiões, as edificações existentes poderão ser utilizadas para estocagem de munição. Antes de se decidir usar uma edificação, mesmo que esta tenha sido formalmente utilizada pelo inimigo para estocagem de munição, as instruções sôbre paióis de munição deverão ser revistas para se verificar se há perigos inerentes à construção, ou se alguma modificação deverá ser feita. Qualquer construção à prova de fogo poderá ser usada, desde que o assoalho seja de material adequado. Munição química incendiária e fósforo branco nunca deverão ser estocados em construções com assoalho de madeira.

18. PROTEÇÃO CONTRA INTEMPÉRIES

Os três princípios fundamentais a serem observados na proteção da munição contra as intempéries são: abrigo adequado, calços para isolar a umidade e ventilação.

a. Quando não se encontrar facilidade para obter-se abrigos para munição, poderão ser usados encerados. Quando êstes forem utilizados, não deverão ficar em contato direto com o alto da pilha, e sim suspensos, sem tocar na pilha, com um espaço de 30 cm para circulação do ar. Os lados do encerado deverão ser presos a estacas para firmá-los e permitir a livre circulação do ar.

b. A munição não deverá ser colocada em fossos ou túneis, que não forem dotados de drenos apropriados ou de bombas. Todavia, túneis, abrigos de pedra etc, oferecem condições aceitáveis para certos tipos de munição, quando convenientemente drenados.

c. Um eficiente sistema de calços deverá ser usado para manter o fundo da pilha afastado do solo, a fim de se evitar o seu afundamento no terreno.

d. Tiras de madeira deverão ser usadas para separar os invólucros em cada pilha, de modo a permitir a ventilação. Isto será particularmente importante se a estocagem fôr feita em clima quente e úmido.

e. Só se deverá abrir recipientes estanques na ocasião de se usar o seu conteúdo.

19. ESTOCAGEM NO DESERTO

a. Abrigos raramente existem no deserto. Grupos isolados de abrigos são visíveis e despertam especial atenção aos reconhecimentos inimigos.

b. As estradas são raramente necessárias nas áreas de estocagem de munição no deserto. Sombras e formas regulares são visíveis, e serão evitadas pela disposição irregular em pilhas pequenas. O inimigo não deverá obter informação precisa das quantidades de munição estocadas num ponto de suprimento. Isto se obtém dispondo-se no terreno pilhas baixas e irregulares, cobertas com mato ou pedra, e camufladas para parecerem moitas. No deserto, a dispersão da munição é extremamente importante.

20. ESTOCAGEM EM CLIMA FRIO

a. A munição empilhada ao relento deverá ser afastada do solo pelo emprêgo de calços. Isto evitará o afundamento das pilhas no solo amolecido após um degêlo, e permitirá o escoamento da água superficial sob ou em volta das pilhas sem afetar a munição. As pilhas deverão ser cobertas para se evitar a neve, o vento e a água, devendo ser ventiladas para se evitar a condensação.

b. As depressões, onde a água se possa acumular em conseqüência do degêlo, deverão ser evitadas para abertura de estradas e colocação de pilhas.

21. ARMAZENAGEM NOS TRÓPICOS

a. A natureza do terreno e as condições climáticas nos trópicos tornam particularmente importante a seleção dos locais para o armazenamento de munição. Nas ilhas, uma grande parte da área poderá consistir de escarpados declives, pântanos, leitos de rios, sendo imprópria para a estocagem. Chuvas pesadas poderão converter um terreno firme e plano num mar de lama. Em várias regiões, uma breve pancada de chuva forte poderá ocorrer diàriamente. Nos trópicos, há estações de chuvas fortes. A chuva seguida de sol intenso fornecerá a combinação para produzir as condições de calor e umidade, as quais aceleram grandemente a deterioração da munição e dos materiais acondicionados, acarretando, desta maneira, a redução da eficiência do trabalho.

b. Os fungos poderão atacar os invólucros de pano dos elementos das munições, tais como os saquitéis das cargas propelentes, o tecido das fitas das metralhadoras, cartucheiras etc.

c. O cupim poderá perfurar os cunhetes e invólucros de fibra, permitindo, desta forma, a inutilização rápida da munição.

d. A importância do calçamento adequado, abrigo e ventilação para a estocagem da munição nos trópicos não deverá ser descuidada.

ANEXO D (*)

TABELAS DE CÁLCULO DE PESO E VOLUME PARA TRANSPORTE DE MUNIÇÃO

FINALIDADE

1. Este anexo tem por finalidade fornecer os dados sobre peso, volume e quantidade por cunhete dos diversos tipos de munição, explosivos e artifícios de guerra química de fabricação nacional, bem como das de procedência estrangeira mais em uso pelo Exército Brasileiro, julgados úteis ao transporte dessa munição. Nas «observações» existentes nas várias tabelas para cada tipo de munição, são fornecidos dados e informações de como se encontra a munição no cunhete, se organizado por tiro completo ou não, orientando sobre os diversos elementos que devem ser pedidos separadamente.

2. Para o transporte de munição, além das medidas de segurança previstas no «T 9-1903 — Armazenamento, Conservação, Transporte e Destruição de Munições, Explosivos e Artifícios», aparecem duas condicionantes importantes para o meio de transporte a utilizar: o peso e o volume, pois os diferentes meios, além de sua capacidade nominal em peso, possuem também, restrições quanto à cubagem máxima que podem transportar, função não somente das características do meio de transporte, mas também, do gabarito das estradas etc. Para o caso de munições, uma vez que se trata de material de elevado peso específico, a condicionante principal é o peso. Todavia, quando se trata de transporte aéreo, o fator volume, pode se tornar a condicionante principal, bem como quando precisamos prever locais para armazenamento ou estocagem temporária ou não.

TABELAS

A seguir são apresentadas as diversas tabelas, segundo o tipo de munição ou a arma que a emprega, numa linguagem corrente para facilitar sua consulta.

(*) Já é o alterado pela Port n.º 58-EME, de 26 Mai 70.

TABELA PARA CARTUCHOS 7 mm

Nº de ordem	CARTUCHO 7 mm	CUNHETE				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Car 7 Lam (real)	1.600	50,0	110·2	39,5	1·39
2 .	Car 7 Lam (Ft)	1.600	31,0	68,3	39·5	1,39
3	Car 7 A A (real)	1.920	54,0	119·0	39,5	1·39
4	Car 7 A A (Ft)	1.920	34·0	79,9	39,5	1·39

Observações: 1. Para o cartucho 7 mm traçante e para o perfurante, tomar os mesmos dados do car 7 mm real.
2. Para o cartucho 7 mm para lançamento de granadas, tomar os mesmos dados do car 7 mm de festim.

TABELA PARA CARTUCHOS .30

Nº de ordem	CARTUCHO .30	CUNHETE				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Car .30 Lam (real)	1.500	46,4	105·5	36,7	1,3
2	Car .30 Lam (Ft)	1.500	29,0	63·9	36,7	1,3
3	Car .30 Lam (Tr)	1.500	48·7	107,3	36·7	1,3
4	Car .30 Lam (Pf)	1.500	47,7	105·1	36,7	1,3
5	Car .30 A A (real)	1.500	44·6	100,3	36·7	1,3
6	Car .30 A A (Ft)	1.500	27,0	59·5	36,7	1,3
7	Car .30 A A (Tr)	1.500	46,0	101,4	36,7	1·3
8	Car .30 A A (Pf)	1.500	45,0	99·2	36·7	1,3
9	Car .30 AA (Lçmt)	1.500	25·7	56,7	36·7	1,3

Observação: — Para fins de planejamento, considerar para o cartucho .30, tanto real como traçante ou perfurante, laminado ou não, como cada cunhete contendo 1.500 cartuchos, pesando 50 Kg (110 lb) e o volume de 36·7 dm³ (1.3 ft³).

TABELA PARA CARTUCHOS .30 M 1 (carabina)

Nº de ordem	CARTUCHOS .30 M 1 (carabina)	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Car .30 M 1	3.000	37,0	81.5	20,0	0,71

TABELA PARA CARTUCHOS 7,62 mm

Nº de ordem	CARTUCHOS 7.62 mm	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Car 7,62 (real)	1.920	53.5	120	39,5	1.39
2	Car 7.62 Lam (real)	1.920	58,0	128	39,5	1.39
3	Car 7.62 Belga-real	1.800	51,0	114	41,0	1.45
4	Car 7,62 Belga-Tr	1.800	50.0	110	41,0	1.45
5	Car 7.62 Belga-Pf	1.800	50,0	110	41.0	1.45
6	Car 7.62 Belga-Ft	1.800	28,0	62	41.0	1,45

TABELA PARA CARTUCHOS .45

Nº de ordem	CARTUCHO .45	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Car .45 M 1 (rev)	2.000	48.5	107	20	0,71
2	Car .45 M 2 (pst)	2.000	48,5	107	20	0.71
3	Car .45 M4 mtr)	2.000	48.5	107	20	0.71

Observação: O cartucho .45 M 2 pode ser utilizado também, nos diversos tipos de metralhadoras de mão, exceto na Mtr .45 M950 ou M953 (INA) que deve usar apenas cartuchos .45 M 4.

TABELA PARA CARTUCHOS .50

Nº de ordem	CARTUCHOS .50	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm^3	ft^3
1	Car .50	350	50.0	110	40,2	1,42
2	Car .50 (USA)	265	45.8	101	41.5	1.5

Observação: — A munição de procedência norte-americana em fitas de elos metálicos, e a nacional vêm a granel.

TABELA PARA GRANADAS DE MÃO (DEFENSIVAS)

Nº de ordem	GRANADAS DE MÃO (DEFENSIVAS)	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm^3	ft^3
1	Gr M K 2 (USA)	25	26.2	57,8	36.0	1.27
2	Gr M 26 (USA) C/E O T M 204 A1	25	23.2	51.0	46.4	1,64
3	Gr M 26 (USA) C/E O T M 204 A 2	25	22.2	49.0	38,5	1.36
4	Gr M 1	80	51,5	113.5	43.0	1.51
5	Gr M 1 C 1	80	51.5	113,5	43.0	1.51
6	E O T M 3 A 3	80	13.0	28.7	27.0	0,96
7	E O T M 4 A 1	80	13.0	28.7	27,0	0.96

Observações:

1. As granadas MK 2 e M 26 já vêm com espoleta, isto é em condições de utilização.

2. As granadas nacionais M1 e M1 C1 são encunhetadas separadamente (granadas pròpriamente ditas e as espoletas), para o que devemos observar na organização dos pedidos fazê-los também, para as espoletas.

3. A EOT M3 A3 está com uso suspenso.

4. A EOT M4 A1 pode ser utilizada em todos os tipos de granadas de mão nacionais, defensiva ou ofensiva.

5. A granada de bocal M1C1 pode ser utilizada no lançamento manual, não se trata de granada empenada, diferindo da M2 apenas por possuir uma cinta para ajustagem ao bocal para lançamento de granadas.

TABELA PARA GRANADAS DE MÃO (OFENSIVA)

Nº de ordem	GRANADAS DE MÃO (OFENSIVA)	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Gr M 2	80	16	36.3	23	0,81
2	Gr M 2	144	23	50.7	27	0,96

Observações:

1. A atual embalagem de granadas ofensivas M 2 contém 144 granadas por cunhete, porém ainda existem cunhetes com 80 granadas.

2. A granada M2 não vem espoletada sendo necessário fazer o pedido das espoletas as quais são do mesmo tipo das defensivas, isto é, a EOT M4 A1.

TABELA PARA GRANADAS DE MÃO (EXERCICIO)

Nº de ordem	GRANADAS DE MÃO (EXERCICIO)	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Simulacro de Granada	150	18,0	39.8	46	1,63
2	Gr M 30 (USA)	22	11.4	25.0	37	1.31
3	E O T M 204-USA	200	28,2	62.3	78	2.76

Observações:

1. O simulacro de granadas é o meio auxiliar muito utilizado na instrução em substituição as granadas ofensivas. É fabricado pela Fábrica Estrela, e seu envoltório é de papelão encerado não oferecendo perigo o seu manuseio além de baixo preço de custo.

2. A granada de exercício M 30 (USA) vem encunhetada apenas o corpo, sendo necessário fazer os pedidos para as espoletas EOT M 204 para as «cargas de exercícios», «tampões» e «arruelas».

3. O corpo da granada M 30 é recuperável podendo ser utilizado diversas vêzes.

TABELA PARA GRANADAS DE MÃO (FUMIGENAS)

Nº de ordem	GRANADAS DE MÃO FUMIGENAS	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			lb	Kg	dm³	ft³
1	Gr Fum Colorida	25	10.5	23,2	28	0.99
2	Gr Fum Lacrim	25	10,5	23.2	28	0,99

Observação: — As granadas fumígenas coloridas são das seguintes cores: azul, verde, amarela, violeta e tijolo.

TABELA PARA GRANADAS DE BOCAL

Nº de ordem	GRANADA DE BOCAL	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Gr At M9 A1 — USA	10	14,1	31.0	29,4	1.04
2	Gr Sinalização USA	30	28,2	62,0	51,0	1,80
3	Gr A C — M 2	18	15.5	34,2	41.7	1,48
4	Gr A C-M65 Belga	22	27.0	59,6	63.0	2,22

Observações:
1. As granadas de sinalização são do tipo empenada e nas côres vermelha, verde e amarela.
2. As granadas de bocal são todas do tipo empenada e já trazem no mesmo cunhete das granadas o respectivo cartucho de lançamento, exceto a Gr AC-M2 que necessita que se faça também, o pedido do cartucho para lançamento.

TABELA PARA TUBOS FUMIGENOS

Nº de ordem	TUBO FUMIGENO	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Tb Fum M 1	32	20	44.1	72	2,54
2	Tb Fum FG B4 M2A1	12	60	130.3	118	4,16
3	Tb Fum M1 Flutuante	2	46	100.2	97	3,42

Observações:
1. O tubo fumígeno M1 é especial para a tropa paraquedista e destina-se a balizamento e identificação de ZL e pontes de reorganização.
2. O tubo fumígeno F G B4 M2 A1 é utilizado para produzir mascaramento e, eventualmente, com a mesma finalidade do item 1 acima.

TABELA PARA CANHÃO E OBUS 75 (inclusive para CC)

Nº de ordem	CANHÃO E OBUS 75 Inclusive para CC	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Gr 75	10	70	154,3	61	2.16
2	Estojo 75	10	28	61,7	66	2.33

Observações:
1. Alguns tipos de munição para canhão 75, a granada vem no mesmo cunhete que o estojo, porém para fins de cálculo de peso e volume pode-se calcular separadamente.
2. É necessário fazer também, o pedido de espoletas, detonadores e estopilhas, as quais são do mesmo tipo das usadas no obus 105 e igualmente encunhetada.
3. Os mesmos dados servem para cálculo da munição do canhão 75 de carro de combate.

TABELA PARA CANHÃO 76 (Carro de Combate)

Nº de ordem	CANHÃO 76 CARRO DE COMBATE	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Gr 76 (U S A)	2	40	88,2	42	1.48

Observação: — A munição vem pronta para o tiro.

TABELA PARA OBUS 105 mm

Nº de ordem	O B U S 105 mm	CUNHETES				
		UNIDADES	P E S O		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Gr 105 H E — USA	2	54,5	120.0	57.0	2,02
2	Gr 105 A E	3	70.0	154.5	94.0	3.32
3	Espoleta (EOP M4)	50	37,5	82.7	56,0	1,98
4	Detonador(Det M1A1)	100	14,0	30.9	30,5	1,08
5	Estopilha M8 A1	420	43.0	94.8	35.0	1.24
6	Gr 105 de Salva	6	32,0	70.6	94.0	3,32

Observações: — 1. As granadas norte-americanas já vêm prontas.
2. Para o tiro com as granadas nacionais deve-se fazer o pedido também, para as espoletas, detonadores e estopilhas. No cunhete nacional vêm apenas a granada e o estojo.
3. Para as granadas fumígenas, incendiárias e iluminativas tomar os mesmos dados das explosivas.

TABELA PARA OBUS 155 mm

Nº de ordem	OBUS 155 mm	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Gr 155 explosiva USA	8	362.0	797.0	188,0	6.63
2	Estopilha USA	48	0,5	1,0	0.5	0.02
3	Estopilha	50	0,5	1,0	0,6	0,02
4	Espoleta (U S A)	15	22.8	50.0	24,3	0.86
5	Espoleta (U S A)	30	41,3	91,0	51.8	1.83
6	Carga projeção USA	2	12.9	28,5	25.2	0.89
7	Carga projeção USA	1	13.6	30.0	28,3	1.00

Observações:
1. A espoleta da granada 155 já vem com o detonador e existem dois tipos de cunhetes.
2. Para as granadas iluminativas, fumígenas e incendiárias tomar os mesmos dados da explosiva.
3. As cargas de projeção vêm acondicionadas em depósito metálico, cilíndrico, para uma ou duas cargas.
4. Para as granadas 155 de fabricação nacional, tomar os mesmos dados da norte-americana.
5. O peso médio da granada 155 é de 45 Kg.

TABELA PARA CANHÃO 37 A C

Nº de ordem	CANHÃO 37 A C	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Tir 37 A E	20	58.2	128	38,6	1.36
2	Tir 37 (Salva)	30	37.2	82	54.6	1.93

Observação: — A munição vem pronta para o tiro.

TABELA PARA CANHÃO 57 A C

Nº de ordem	CANHÃO 57 A C	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Tir 57 H E (USA)	2	23,5	51.8	30.8	1,09

Observação: — A munição vem pronta para o tiro.

TABELA PARA CANHÃO 40 A Ae

Nº de ordem	CANHÃO 40 AAe	CUNHETES				
		UNI-DADES	PESO		VOLUME	
1	Gr 40 A Ae (Lst)	16	52	114.5	61,1	2.36
2	Gr 40 A Ae	20	63	139.0	76,6	2.70

Observação: — A munição vem pronta para o tiro.

TABELA PARA CANHÃO 90 A Ae

Nº de ordem	CANHÃO 90 A Ae	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm^3	ft^3
1	Gr 90 A Ae	2	57	125	71.7	2,4

Observação: — A munição vem pronta para o tiro.

TABELA PARA CANHÃO SEM RECUO

Nº de ordem	CANHÃO SEM RECUO	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm^3	ft^3
1	Tir 57 S/R (USA)	4	17.3	38	24.5	0.81
2	Tir 75 S/R (USA)	2	39.9	88	48,8	1.72
3	Tir 105 S/R (USA)	2	70,0	154	79.3	2.80
4	Tir 106 S/R (USA)	2	53,5	118	76.5	2.70

Observação: — A munição vem pronta para o tiro.

TABELA PARA LANÇA-ROJÃO

Nº de ordem	LANÇA-ROJÃO	CUNHETES				
		UNI-DADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm^3	ft^3
1	Rj 2,36 — Exerc — USA	8	26,2	57.8	36,0	1.27
2	Rj 2.36 A E	20	53,0	117.0	93.0	3.28
3	Rj 2,36 — Exerc — (a)	20	50.0	110.0	100,0	3.53
4	Rj 2.36 — Exerc — (b)	8	21.0	46.3	50.0	1,76
5	Rj 2.36 H E (USA)	8	24,2	53.1	39.0	1,38
6	Rj 3.5 — Exerc — (USA)	3	25.4	56,0	45,0	1.59
7	Rj 3.5 H E (USA)	3	14,1	31.0	43.5	1,54

Observações:

(a) — Munição de fabricação da VALPARAHIBA.

(b) — Munição de fabricação da ESTRÊLA.

TABELA PARA MORTEIRO

Nº de ordem	MORTEIRO	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Gr 60 (USA) (a)	19	40.4	89,0	51.8	1,83
2	Gr 60 USA (b)	10	23,6	52.1	28.9	1,02
3	Gr 81 HE M43A1USA (a)	4	22,7	50.0	29,4	1.04
4	Gr 4.2 USA	2	31.8	70,0	36.8	1,30
5	Gr 60 (a)	25	38,0	83.8	60,0	2.12
6	Gr 81 AE M2A1 (a)	12	47,0	103.5	54.0	1,91
7	Gr 81 AE M3 (b)	6	32.0	70,6	73.0	2,58
8	Gr 120	3	50,0	110.0	66.0	2,33
9	Espoleta 60	200	27,0	59.5	46,0	1.62
10	Espoleta 81 e 120	200	58,5	131.0	54.5	1,93
11	Detonador 60, 81 e 120	200	18,0	39.7	35,0	1,24
12	Cartucho projeção 60	1.000	20.0	44.1	27,4	0.97
13	Cartucho proj 81	500	49,0	108.0	55.0	1.94
14	Suplementos 81 (a)	4.000	30.0	66.2	79.0	2.79
15	Suplementos 81 (b)	4.320	40,0	88.2	112.0	3.96

Observações:

1. As granadas de morteiro norte americano vêm prontas para o tiro.

2. Para as granadas nacionais (60, 81 e 120) fazer o pedido separadamente por elementos (espoleta, detonador, cartucho de projeção e suplementos) pois estes vêm encunhetados separadamente.

3. Para as granadas fumígenas incendiárias e iluminativas, tomar os mesmos dados das granadas explosivas.

4. Capacidade normal (a)
   Grande capacidade (b)

TABELA PARA ESPOLETAS

Nº de ordem	ESPOLETAS	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Eplt Comum	2.000	5,6	12·4	11,5	0·41
2	Eplt Elétrica (a)	500	7·2	15,9	20,0	0·71
3	Eplt Elétrica (b)	500	10·6	23,4	27·0	0,95
4	Eplt Elétrica (c)	500	16·1	35,5	38,5	1·36

Observações: 1. As espoletas comuns vêm acondicionadas em caixas plásticas de 100 unidades.

2. As espoletas elétricas vêm acondicionadas em saquetéis plásticos de 50 unidades.

3. As letras (a), (b) e (c) são respectivamente espoletas elétricas com condutores de 1, 2 e 3 metros de comprimento.

TABELA PARA ESTOPIM, CORDEL DETONANTE E ACENDEDOR

Nº de ordem	ESTOPIM CORDEL ACENDEDOR DETONANTE	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Estopim hidráulico	1.000m	35	77	125	4,42
2	Cordel detonante plástico	1.000	44	97	125	4·42
3	Acendedor de fricção	1.000	10	22·1	31,5	1,11
4	Acendedor à prova d'água	400	30	66·0	65,5	2·31

Observações:
1. O estopim hidráulico vem em 4 (quadro) carretéis de 250 (duzentos e cincoenta) metros.

2. O cordel detonante plástico vem em 4 (quatro) carretéis de 250 (duzentos e cincoenta) metros.

3. Ao confeccionar o pedido de cordel detonante, pedir também «clips», os quais se destinam às emendas e ramificações nos cordeis detonantes.

4. Os acendedores de fricção vêm em sacos plásticos de 10 (dez) unidades e os acendedores à prova d'água, em caixas de papelão de 20 (vinte) unidades.

TABELA PARA EXPLOSIVOS

Nº de ordem	EXPLOSIVOS	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Pólvora negra	50	63.0	139,0	90.0	3.18
2	Dinamite	220	28,5	63.0	30.0	1.06
3	Pet 50 gr T N T	300	22.0	48.6	38,0	1.34
4	Pet 100 gr T N T	200	28.0	61.8	41.5	1,47
5	Pet 250 gr T N T	84	28.5	63,0	38,0	1.34
6	Pet 500 gr T N T	50	31,8	69.6	42.5	1.50
7	Pet 1 Kg T N T	36	59.0	130,0	55,0	1.94
8	Pet 5 Kg T N T	8	47.0	103.8	58.0	2,05
9	Pet 10 Kg T N T	4	46.0	101,5	56.0	1.98
10	Pet 20 Kg T N T	2	46,0	101.5	56.0	1.98
11	Carga para abertura de cratera	1	25.9	57.0	36.8	1,30
12	Carga dirigida (USA)	3	30.6	66,0	51,3	1.81

Observações:
1. O cunhete de pólvora negra tem 50 (cincoenta) quilos de pólvora (peso liquido) acondicionados em sacos plásticos de 5 (cinco) quilos cada um.
2. As cargas dirigidas (charge shaped), têm 15 (quinze) libras de T N T cada uma.
3. Ainda existe grande número de petardos de TNT, com a embalagem não padronizada, porém pode-se tomar os dados da presente tabela, uma vez que a relação peso/volume/número de elementos pouco se altera.

TABELA PARA ACIONADORES E MINAS

Nº de ordem	ACIONADORES E MINAS	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm³	ft³
1	Ac de tração	400	48.2	106	70	2,46
2	Ac de pressão	200	45,0	99	83	2.93
3	Ac de liberação	200	48.9	108	108	3.32
4	Mina AP M2A1 — USA	10	25,4	56.0	45	1.59
5	Mina AP M3 — USA	6	32,0	71,0	24	0,85
6	Mina AC M1A1 — USA	5	35.8	79.0	41	1,45
7	Artifício Iluminativo M48 — USA	10	25,0	55,2	45	1.59

Observações:

1. A Mina M2A1 é a mina anti-pessoal de salto.

2. A mina M3 é a mina anti-pessoal de fragmentação.

3. O artifício iluminativo M48 é utilizado no limite anterior dos campos minados e de fucionamento idêntico às minas anti-pessoal.

4. As minas norte-americanas já trazem todas elas, no mesmo cunhete, acionadores e cordel de tropeço.

TABELA PARA ARTIFÍCIOS PIROTÉCNICOS

Nº de ordem	ARTIFÍCIOS PIROTÉCNICOS	CUNHETES				
		UNIDADES	PESO		VOLUME	
			Kg	lb	dm^3	ft^3
1	Artifício 303 (a)	200	30.0	66,2	120	4.24
2	Artifício 304 (b)	10	40,0	88.2	54	1,91
3	Artifício 305 (c)	36	42.0	92.6	102	3.60

Observações:
1. São artifícios utilizados para sinalização e fabricados pela Fábrica ESTRELA.

2. (a) — O cunhete possui 200 coleções e cada coleção consta de 3 cartuchos (verde,vermelho e branco). Utiliza um projetor manual (Pjt 303) para seu emprego. Atinge a uma altura de 80 metros, e faz acender uma estrela durante 7 segundos.

(b) — O cunhete possui 10 coleções e cada coleção consta de 6 artifícios, sendo 3 tipo pára-quedas e 3 de estrelas, nas mesmas côres acima. Utiliza o projetor (Pjt 304) para seu emprego. Atinge a uma altura de 200 metros e as estrelas acesas durante 30 segundos.

(c) — O cunhete possui 36 coleções e cada coleção consta de 3 artifícios (verde, vermelho e branco). Não necessita de qualquer tipo de projetor para seu emprego, sendo sua utilização como bastão tipo facho. Mantem-se aceso durante 60 segundos.

ÍNDICE ALFABÉTICO

	Prf	Pag
A		
Aferição de Aparelhos	27	30
Arejamento	24	29
Armazém de Munições	12	8
Armazém para Nitratos de: Amônio, Potássio e Sódio	13	8
Artifícios		
— classificação	9	6
— conceituação	8	6
Artifícios Pirotécnicos	83	71
Autorização para o Processamento da Destruição	57	59
B		
Bombas	74	67
C		
Campos de Instrução	86	77
Cargas de Projeções das Munições sem Estojo — destruição	71	66
Classificação das Munições	4	2
Conservação das Munições	52	58
Controle de Temperatura	23	29
Controle da Umidade	26	29
Cuidados com o Pessoal	21	26
D		
Depósito de Munições	10	7
Desmancho	54	58
Destruição	55 e 65	58 e 63
Destruição com emprego de Processo Elétrico	65	63
Destruição de Explosivos a Granel	66 a 70	64 e 65
Destruição de Munições Falhadas	88	77
Destruição por:		
— detonação	59	60
— imersão no mar	61	61
— queima ou combustão	60	60
E		
Empaiolamento	32	43
Empaiolamento Combinado	34	50

	Prf	Pag
Empaiolamento de		
— artifícios pitotécnicos	43	52
— espoletas, estopilhas, reforçadores e detonadores	42	52
— dinamites	39	51
— explosivos	38	51
— munição	41	52
— munição química	44	52
— nitrato de amônio, sódio e potássio	45	53
— nitrocelulose	40	51
— pólvoras mecânicas	37	51
— pólvoras químicas	36	50
Entrada e Saída de Material	35	50
Escolha do Local	14	9
Escolha do Local de Destruição	63	61
Escrituração (Anexo B)		89
Explosivos		
— classificação	6	3
— conceituação	5	3
Explosivos Militares	7	3
Estopilhas	81	69
F		
Finalidade do Manual	1	1
Finalidade do Anexo D	—	103
G		
Granadas de Artilharia — destruição	72	66
Granadas de Mão e de Fuzil	82	70
Guarda	31	43
I		
Irrigação	25	29
J		
Jatos	77	68
M		
Manuseio dos explosivos e Munições	22	26
Medidas de Segurança	62	61
Medidas de Segurança e Conservação	20	25
Minas Anticarro	85	76
Modificação das Munições	53	58

	Prf	Pag
Munições, Explosivos e Artifícios	3	2
Munição com Cargas Dirigidas	78	68
Munição de Salva para Canhão	73	67
Munição de Armamento Leve	79	68
Munição Química	84	71
O		
Outros Explosivos	70	65
P		
Faiol de Munições	11	7
Pequenos Componentes, Exceto Estopilha	80	69
Preparação das Cargas de Destruição	64	62
Prevenção Contra Incêndio	28	30
Princípios Fundamentais de Segurança	2	1
Propelentes Sólidos — destruição	68	65
Proteção Contra Agentes Químicos	29	33
Provas e Exames	30	33
Projetos e Especificação das Construções	16 e 17	22
Q		
Quadro de Empaiolamento	33	44
R		
Reparos		
— Prescrições gerais	18	24
— princípios Gerais	19	24
Regras de segurança	87	77
Rojões	76	67
T		
Tabelas de Quantidades e Distâncias	15	9
Tabelas de Cálculo de Peso e Volume Para Transporte de Munição:		
— tabelas segundo o tipo de munição ou a arma que a emprega	—	103
Transformação de Munição	51	58
Transporte		
— aéreo	50	57
— ferroviário	47	54
— marítimo ou fluvial	49	57
— prescrições gerais	46	53
— rodoviário	48	55

3ª Edição
2ª Tiragem: 5.000 exemplares
Total das tiragens: 9.500 exemplares
Março de 1982
Modelo 28/73